Geologie der Erdöl-Ablage... in den Galizischen Karpathen

Rudolf Zuber

Digitized by Google

Digitized by Google

95 20220

EXPLANATORY
TEXT NO. NO MAP
11/4/74

GEOLOGIE

der

ERDÖL-ABLAGERUNGEN

in den

Galizischen Karpathen.

Mit zahlreichen Abbildungen, Karten und Tafeln.

(Autorisirte Uebersetzung aus dem polnischen Original).

BEARBEITET VON

Dr. RUDOLF ZUBER

Professor der Geologie an der Universität Lemberg.

I.

ALLGEMEINER TEIL.

I. Heft. — Stratigraphie der Karpathischen Formationen.

Preis 2 fl. ö. W.

LEMBERG.
SELBSTVERLAG DES VERFASSERS.
1899.

Digitized by Google

Prospekt.

*Das vorliegende Werk ist die Frucht zwanzigjähriger Studien und Forschungen des unterzeichneten Verfassers. Trotzdem die hier behandelten Gegenstände noch viele dunkle Seiten und unentschiedene Zweifel aufweisen, so glaubte doch der Autor, dass er durch eine kritische und einheitliche Bearbeitung des bisher angehäuften und sehr verwickelten wissenschaftlichen Materiales sowohl der Wissenschaft allein, wie auch ihren praktischen Verwendungen einen Dienst erwiesen wird. Vielleicht wird eine ausführliche, **wahre** und auf wissenschaftlichen Forschungen gegründete Darstellung die inteligenten Leser überzeugen, dass es unsinnig ist die Fabeln von den **„Petroleum-Speculationen"** gedankenlos zu wiederholen. Diese **Speculationen** sind zwar gefährlich, aber nicht mehr und nicht weniger, wie jede Agrar-, Forst-, Eisenbahn- und ähnliche **Speculation.** Dagegen ist der rationelle und wissenschaftlich begründete **Erdölbergbau** und **Erdölindustrie** unzweifelhaft eine eben so gesunde und sichere Quelle des socialen und individuellen Reichtums, wie jeder andere Wirtschafts- oder Industrie-Zweig. Und wenn niemand sagen wird, dass der **Ackerbau** einen Landwirt ruinirt hat, welcher das für Getreide erhaltene Geld auf der Börse verspielt hat, so soll auch Niemand behaupten, dass das **Petroleum** einen solchen Unternehmer zu Grunde gerichtet hat, welcher die riesigen Einkünfte seiner Oelgruben für Zwecke verloren hat, die mit Erdöl nichts gemein haben. — Die galizische Erdölindustrie zahlt jährlich 10,000.000 Gulden an Steuern. Es ist daher gewiss nicht billig dieselbe als **„ungesunde Speculation"** zu bezeichnen. Hüten wir uns vor Charlatanismus, aber scheuen wir keine Arbeit, welche uns zur Erkenntniss und Ausnützung unseres eigenen natürlichen Reichtums führt, der gewiss schon besser von Fremden, wie von uns selbst, gewürdigt wurde.*

Die ganze Arbeit zerfällt in zwei Teile; einen allgemeinen und einen speziellen. Der allgemeine Teil umfasst die Litteratur, Stratigraphie, Tektonik und Theorie des Erdölvorkommens in den Karpathen. Im speziellen Teil wird eine Beschreibung aller bisher besser bekannten Oelgebiete Galiziens mit Berücksichtigung einiger analoger aussergalizischer Vorkommen gegeben werden.

Zahlreiche Abbildungen im Text und Tafeln werden das gehörige Verständniss der beschriebenen Verhältnisse erleichtern.

Irgend ein kurzes Lehrbuch der Geologie wird hinreichen als Vorbereitung für diejenigen, welche mit der Terminologie und den Grundbegriffen dieser Wissenschaft nicht genügend vertraut sind, und doch die Bedingungen des Erdölvorkommens in den Karpathen näher kennen lernen möchten.

Das ganze Werk wird an 30. Druckbogen umfassen und wird wahrscheinlich bis Ende des laufenden Jahres erscheinen.

Jedes Heft wird einzeln erhältlich sein.

Lemberg, im April 1899.

R. Zuber.

Digitized by Google

I.

ALLGEMEINER TEIL.

Digitized by Google

I.

Einleitung und Litteratur.

Durch die vielseitigen, bisher in den zahlreichen und ausgedehnten Erdölgebieten des Erdballes vollzogenen Untersuchungen wurde unzweifelhaft nachgewiesen, dass die sogenannten mineralischen Bitumina, d. i. hauptsächlich das Erdöl oder Petroleum und Erdwachs oder Ozokerit in der Natur zwar in Bildungen des verschiedensten relativen Alters, aber immer nur so auftreten, dass sie im engsten Zusammenhange mit gewissen sedimentären Schichtkomplexen stehen, welche immer gewisse sehr charakteristische Eigentümlichkeiten aufweisen.

Wenn man daher die natürlichen Bedingungen des Vorkommens dieser Minerale in irgend einem Gebiete kennen lernen und richtig verstehen will, so muss man in Anbetracht dessen vor Allem die geologischen Verhältnisse, d. i. die Zusammensetzung und den Bau dieses Gebietes genau kennen lernen.

In den Karpathen ist das Auftreten des Erdöls und Erdwachses im engsten Zusammenhange mit den sogenannten karpathischen Formationen; es ist daher nothwendig, vor Allem mit der Geologie derselben bekannt zu werden.

Diese Formationen sind eine besondere Eigentümlichkeit der mediterranen geologischen Provinz, d. i. desjenigen Gebietes, welches sich in einer breiten Zone von West nach Ost mit geringen Unterbrechungen und Abweichungen längs dem heutigen Mittelmeere vom Atlantischen zum Pacifischen Ocean hinzieht und im weitesten Sinne die Gebirge des nördli-

Digitized by Google

chen Afrika, die Pyrenäen, Alpen, Apenninen, Karpathen, die ungarischen, siebenbürgischen und balkanischen Gebirge, die Krim, den Kaukasus und Himalaya umfasst. Dieses ganze ausgedehnte Gebiet zeigt, in so ferne es bisher geologisch erkannt wurde, in der Entwicklung der dasselbe zusammensetzenden geologischen Formationen so viele gemeinschaftliche und eigentümliche, dagegen von der Nachbarschaft unterscheidende, stratigraphische, tektonische und genetische Merkmale, dass sein Charakter als der einer einheitlichen grossen geologischen Provinz heute nicht dem geringsten Zweifel unterliegen kann.

Unter den in dieser mediterranen Provinz entwickelten Formationen hat seit langer Zeit besonders eine sehr verbreitete die Aufmerksamkeit der Geologen auf sich gezogen, welche durch ein grosses Ueberwiegen von Sandsteinen, einen fast vollständigen Mangel an charakteristischen Versteinerungen, einen sehr komplizirten Bau und eine Reihe anderer Eigentümlichkeiten ausgezeichnet ist, wodurch diese Ablagerungen von den bekannten Sandsteinbildungen anderer geologischer Provinzen, wie z. B. von den devonischen (old red sandstone), triassischen (Buntsandstein), cretacischen (Quadersandstein) und anderen Sandsteinen erheblich unterschieden werden.

Dieser problematischen Formation wurden verschiedene Namen gegeben: in den nördlichen Alpen „Flysch" und „Wiener Sandstein", in den Südalpen und Apenninen „Macigno" und „Tassello"; in den Karpathen, wo diese Gebilde am meisten vorwiegen und sogar den grössten Teil dieser Gebirge ausschliesslich zusammensetzen, entstand die Benennung „Karpathensandstein" oder etwas allgemeiner die der Karpathischen Formationen.

In der modernen internationalen geologischen Litteratur gewinnt immer mehr der Name „Flysch" an Verbreitung, und zwar nicht nur für diese Gebilde, welche, wie wir bald sehen werden, gewissen cretacischen und tertiären Stufen entsprechen, aber man fängt auch schon an von einer „Flyschfacies" einiger anderer Systeme, wie z. B. gewisser Jurastufen, zu sprechen.

Von nun an werden wir uns nur mit den eigentlichen Karpathischen Bildungen im engeren Sinne, und zwar besonders nur mit den galizischen Karpathen befassen.

Digitized by Google

Der grosse Mangel an charakteristischen Petrefakten, die sehr complicirte Tektonik und Schichtenfolge, der fast vollständige Mangel an einheimischen Geologen, die Unzugänglichkeit der karpathischen Gebirge für fremde Forscher, — dies sind die wesentlichsten Gründe, warum sich die Karpathen-Geologie so lange nicht gehörig entwickeln konnte.

Wir finden zwar Erwähnungen über die Natur der Karpathen selbst schon in sehr alten Werken (z. B. Gabriel Rzączyński: Historia naturalis curiosa Poloniae, magniducatus Lithuaniae etc. Sandomieriae 1721; Hacquet's neueste physikalisch-politische Reisen in den Jahren 1788 bis 1795 durch die Dacischen und Sarmatischen oder nördlichen Karpathen. Nürnberg 1790—1796; Stanisław Staszic: O ziemiorodztwie Karpatow i innych gor i rownin polskich. [Ueber die Bodenbeschaffenheit der Karpathen und der übrigen polnischen Gebirge und Ebenen]. Warschau 1805, u. s. w.), — diese haben jedoch heute nur höchstens noch einen historischen Wert.

. Selbst bedeutend später, wo man bereits im übrigen Europa gewisse Grundlagen für die Gliederung der verschiedenen geologischen Formationen und Systeme aufgestellt hatte, konnte sich Niemand in den Gebilden des sogenannten Karpathensandsteins zurechtfinden. Derselbe wurde auch den verschiedensten Systemen eingereiht. Ich kann mich hier in eine ausführliche Uebersicht der damaligen Litteratur nicht einlassen; ich will nur erinnern, dass z. B. dieses Gebilde von Oeynhausen[1]) für die sogenannte Grauwacke der ältesten Formationen gehalten wurde; Beudant[2]) identificirte dasselbe mit dem Kohlensandstein, Pusch[3]) rechnete zuerst[4]) alle karpathischen Bildungen zur Trias und Lias, später[5]) betrachtete er sie für

[1]) Versuch einer geognostischen Beschreibung von Oberschlesein Essen 1822.

[2]) Voyage minéralogique et géologique en Hongrie etc. Paris 1822.

[3]) Geognostische Beschreibung von Polen. I. Teil. Stuttgart und Tübingen 1833. Bringt am Anfange sehr genau die ganze ältere Litteratur.

[4]) Ibidem. II. Teil. 1836. S. 159.

[5]) Ibidem. II. 625.

Digitized by Google

jünger, wie Jurakalk: Zeuschner (poln. Zejszner) zählte sie in einer ganzen Reihe von Publikationen[1]) zu den Jura-Ablagerungen.

Als später nachgewiesen wurde, dass die in einigen karpathischen Gegenden gefundenen Nummuliten die Eocänstufe des Tertiärsystems bezeichnen, wurde die ganze Masse jener Gebilde dieser Stufe eingereiht, — und diese Meinung hat sich sehr lange erhalten.

Der erste, welcher nachgewiesen hat, dass die Bildungen der Karpathensandsteinformation aus Schichten des Kreide- und Tertiär-Systems zusammengesetzt sind[2]), war Ludwig Hohenegger, welcher auf Grund langjähriger, sehr eingehender und exacter Untersuchungen den complizirten Bau der schlesischen Karpathen so vollkommen entwirrt hat, dass eigentlich erst von nun an die wissenschaftliche und dem gegenwärtigen Zustande der Forschung entsprechende Geologie der karpathischen Gebilde anfängt.

Im J. 1875 fand Prof. Niedźwiedzki bei Przemyśl in unzweifelhaft karpathischen Schichten Versteinerungen des Kreide-Systems; fast gleichzeitig wurde die Anwesenheit desselben Systems in den karpathischen Schichten von Paul in den Karpathen der Bukowina und von Herbich in denjenigen von Siebenbürgen festgestellt.

Diese Entdeckungen haben zusammen mit dem sich immer mehr entwickelnden Petroleumbergbau ein allgemeineres Interesse für die Karpathen wachgerufen. Von nun an wurde es zur Hauptaufgabe der Karpathengeologen, die cretacischen Gebilde von den tertiären zu trennen und sowohl diese Formationen, wie auch die Bedingungen des Erdölvorkommens eingehend zu studieren.

Diese Arbeit wurde von den wiener Geologen Paul und Tietze begonnen, — und bald hat sich durch die Initiative des

[1]) Ein ausführliches Verzeichniss der Arbeiten Zeuschner's befindet sich in den Berichten der physiogr. Commission der Krakauer Akademie der Wissenschaften für 1875.

[2]) Eine solche Behauptung wurde noch früher von Beyrich (Karsten's Archiv. f. Miner. etc. 1844. Bd. 18.) aufgestellt, aber bewiesen wurde sie erst durch Hohenegger.

Digitized by Google

Landesausschusses in Galizien und der geologischen Reichsanstalt in Wien eine ganze Gruppe von Forschern auf diesem Gebiete herangebildet. Ausser den Genannten arbeiteten von nun an und arbeiten zum Theil noch heute in den Karpathen: Walter, Kreutz, Alth, Uhlig, Vacek, Dunikowski, Szajnocha, Grzybowski, Wiśniowski, Zuber und Andere; es entbrannte eine heftige Polemik in Bezug auf die Gliederung und das Alter der verschiedenen karpathischen Formationen, welche zwar noch keine endgiltige Entscheidung geliefert hat, welche jedoch immerhin zur Klärung mancher verwirrter Fragen und zu neuen wertvollen theoretischen und praktischen Entdeckungen und Beobachtungen geführt hat.

Die Hauptphasen dieser Polemik werde ich in den folgenden Abschnitten vorführen; hier will ich nur noch als letzten Ausdruck des gegenwärtigen Zustandes dieser Fragen, einige Sätze aus einer meiner neueren Publikationen (Karte der Petroleumgebiete in Galizien. Lemberg 1897. S. 9 des Textes) wiederholen, und zwar:

„Gegenwärtig können wir als feststehend betrachten, dass die karpathischen Formationen mehrere verschiedene Stufen des Kreide- und Tertiär-Systems repräsentiren; eine genaue und scharfe Scheidung dieser Systeme und ihrer Stufen liess sich jedoch bisher noch nicht durchführen und bietet bedeutende Schwierigkeiten; auf diesem Gebiete werden gerade jetzt hauptsächlich theoretische Streite geführt. Aber ungeachtet, welche endgiltig entscheidenden Resultate in näherer oder weiterer Zukunft aus diesen wissenschaftlichen Erörterungen entspringen werden, — eine feststehende Thatsache wird es bleiben, dass man in dem ganzen durch jene karpathischen Gebilde eingenommenen Gebiete, und besonders in den Petroleum-Gegenden, consequent und ohne künstliche Herbeiziehungen mehrere sehr gut characterisirte Schichten-Komplexe übereinander unterscheiden kann, welche in ihrer Entwickelung nur unbedeutende und nicht zahlreiche Abweichungen und Local-Abänderungen aufweisen. Es wird noch lange zweifelhaft sein, ob und in wie ferne diese Complexe in Bezug auf ihr Alter anderen bekannten und palaeontologisch gut characterisirten Kreide- und Tertiär-Stufen genau entspre-

Digitized by Google

chen, — aber es besteht meiner Ansicht nach schon heute kein Zweifel darüber, wie das gegenseitige stratigraphische und tectonische Verhältniss dieser karpathischen Schichten-Komplexe unter einander beschaffen ist. Und dies ist für die bergmännische Praxis eine wichtigere Errungenschaft, als eine sehr genaue, wissenschaftliche Bestimmung, wo z. B. die Eocän-Stufe (in scharfer, palaeontologischer Bedeutung) abschliesst, und die Oligocäne beginnt."

In den nachfolgenden, vom J. 1861, d. i. vom Erscheinen der obbenannten wichtigsten Hohenegger'schen Arbeit an, chronologisch geordneten Litteratur-Verzeichnisse, wurden nur die wichtigeren, auf die Geologie der karpathischen Bildungen und das Erdölvorkommen besonders in Galizien Bezug nehmenden Arbeiten berücksichtigt. Von anderen, nicht galizischen Gebieten, wurden nur einige Publicationen von allgemeinerer Bedeutung angeführt. Ausserdem werden noch ausführliche Citate im weiteren Texte zu finden sein.

1861.

L. Hohenegger. Die geognostischen Verhältnisse der Nord-Karpathen in Schlesien und den angrenzenden Theilen von Mähren und Galizien, als Erläuterung zur geognostischen Karte der Nordkarpathen. Gotha.
Enthält einen genauen Ausweis der älteren Litteratur.

1862.

S. Plachetko. Die galizischen oder Nord-Karpathen. Eine geognostische Skizze. Jahresber. des k. k. II. Obergymnasiums in Lemberg.

1863.

C. v. Ettingshausen. Die fossilen Fucoiden des Wiener und Karpathen-Sandsteines. Sitzungsber. Akad. d. Wiss. Wien. Mat.-Natrw. Cl. XLVIII. 444—467.

Digitized by Google

1864.

F. v. Andrian u. C. M. Paul. Die geologischen Verhältnisse der Kleinen Karpathen und der angrenzenden Landgebiete im nordwestlichen Ungarn. Jahrb. d. geol. Reichs-Anst. Wien. XIV. 325—367.

1865.

C. M. Paul. Die Karpathensandsteingebilde der Beskiden. Jahrb. g. R.—A. XV. Verh. 31.

C. M. Paul. Das linke Waagufer zwischen Sillein, Bistritz und dem Zilinka-Flusse im Trentschiner Comitate. Jahrb. g. R.—A. XV. 335—351.

F. Posepny. Das Vorkommen und die Gewinnung von Petroleum im Sanoker und Samborer Kreise Galiziens. Jahrb. g. R.—A. XV. 351—359.

F. Hochstetter. Ueber das Vorkommen von Erdöl und Erdwachs im Sandecer Kreise in Westgalizien. Jahrb. g. R.—A. XV. 199—208.

1866.

L. Hohenegger u. C. Fallaux. Geognostische Karte des ehemaligen Gebietes von Krakau mit dem südlich angrenzenden Theile von Galizien. Denkschr. Akad. d. Wiss. Wien. Mat.-Naturw. Cl. XXVI. 231—260.

1867.

J. G. Ellenberger. Das Petroleum-Terrain Westgaliziens. Jahrb. g. R.—A. XVII. 291—309.

A. E. Reuss. Die fossile Fauna der Steinsalzablagerung von Wieliczka in Galizien. Sitzber. Akad. d. Wiss. Wien. Mat.-Naturw. Cl. LV.

1868.

E. Suess. Ueber die Lagerung des Salzgebirges bei Wieliczka. Sitzber. Akad. d. Wiss. Wien. Mat.-Naturw. Cl. LVIII. 167.

Digitized by Google

C. M. Paul. Die nördliche Arva. Jahrb. g. R.—A. XVIII. 201—247.

J. Noth. Die Erdölgruben in Bóbrka bei Dukla in Mittelgalizien. Jahrb. g. R.—A. XVIII. 311—315.

D. Stur. Bericht über die geologische Aufnahme im oberen Waag — und Gran-Thale. Jahrb. g. R.—A. XVIII. 337—427.

1869.

C. M. Paul. Die geologischen Verhältnisse des nördlichen Saroser und Zempliner Comitates. Jahrb. g. R.—A. XIX. 265—280.

Fr. v. Hauer. Geologische Uebersichtskarte der österr.-ungar. Monarchie. Blatt III. Westkarpathen. Erläuterungen im Jahrb. geol. R.—A. XIX. 485—566.

F. Foetterle. Die Lagerungsverhältnisse der Tertiärschichten zwischen Wieliczka und Bochnia. Verh. g. R.—A. 30.

1870.

C. M. Paul. Das Karpathensandsteingebiet des nördlichen Ungher und Zempliner Comitates. Jahrb. g. R.—A. XX. 243—250.

A. Alth. Rzecz o ropie i wosku ziemnym w Galicyi. Roczn. Tow. Nauk. Krakau.

A. Alth. Pogląd na źródła solne i naftowe tudzież na warzelnie soli kuchennej w Galicyi i Bukowinie. Spraw. Kom. fizyogr. Ak. Um. Krakau.

F. Römer. Geologie von Oberschlesien. Breslau. Greift auch in das karpathische Gebiet von Schlesien und Westgalizien hinüber.

1871.

E. Heurteau. Mémoire sur la recherche et l'exploitation du pétrole en Galicie. Ann. des Mines. Paris. 6. S. vol. 19 197—264.

A. Schenk. Die fossilen Pflanzen der Wernsdorfer Schichten in den Nordkarpathen. Palaeontographica XIX.

Digitized by Google

1872.

F. v. Hauer. Geologische Uebersichtskarte der österr.-ung. Monarchie. Blatt IV. Ostkarpathen. Erläuterungen im Jahrb. geol. R.—A. XXII. 389—400.

Th. Fuchs. Zur Naturgeschichte des Flysch. Verh. geol. R.—A. 22.

1875.

F. v. Hauer. Die Geologie und ihre Anwendung auf die Kenntniss der Bodenbeschaffenheit der österr.-ungar. Monarchie. Wien. Siehe auch 1878.

E. Windakiewicz. Das Erdöl und Erdwachs in Galizien. Berg- u. Hüttenm. Jahrb. Wien. XXIII. Dasselbe auch polnisch. Lemberg.

Z. Suszycki. Poklady siarki, oleju i wosku ziemnego w Dźwiniaczu, tudzież ogólny pogląd na pochodzenie oleju ziemnego. Spraw. kom. fizyogr. Ak. Um. Krakau.

1876.

J. Niedźwiedzki. Beiträge zur Geologie der Karpathen bei Przemyśl. Jahrb. g. R.—A. XXVI. 331—342.
Dasselbe etwas ausführlicher auch polnisch (Spostrzeżenia geologiczne w okolicy Przemyśla) in der Zeitschrift: Kosmos. Lemberg. I.

A. Alth. Stosunki topograficzno-geologiczne kolei Tarnowsko-Leluchowskiej. Spraw. kom. fizyogr. Krakau.

C. M. Paul. Grundzüge der Geologie der Bukowina. Jahrb. g. R.—A. XXVI. 263—330.

1877.

C. M. Paul u. E. Tietze. Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. Jahrb. g. R.—A. XXVII. 31—130.

Th. Fuchs. Ueber die Natur des Flysches. Sitzber. Ak. d. Wiss. Wien. Mat.—Naturw. Cl. LXXVII. 462. u. f.

Digitized by Google

C. M. Paul. Ueber die Natur des karpathischen Flysches. Jahrb. g. R.—A. XXVII. 431—452.

B. Radziszewski. Chemiczna teorya powstawania nafty. Spr. Komisyi balneolog. krakow. Towarz. lekars. Posiedz. z 18. Maja 1877. S. XXXV. u. f. Später auch im „Przegląd lekarski" (1877) und „Czasopismo Towarz. Aptek." Lemberg 1878. Von rein theoretischen Arbeiten werden hier nur diejenigen berücksichtigt, welche mit den Karpathen in engerer Beziehung stehen.

1878.

F. v. Hauer. Die Geologie etc. (Siehe 1875) II. Auflage. Wien. Enthält eine genaue Wiedergabe des damaligen Zustandes der Karpathengeologie mit Litteraturnachweisen.

Th. Fuchs. Zur Flyschfrage. Verh. g. R.—A. 135—142.

C. M. Paul. Zur Flyschfrage. Verh. g. R.—A. 179—185.

L. Strippelmann. Die Petroleum-Industrie Oesterreich-Deutschlands in geschichtlicher, geologisch-bergmännischer, wirtschaftlicher und technischer Beziehung. Abth. I. Leipzig.

A. Mikołajczak. Źródła naftowe w zachodniej Galicyi, pod względem geognostycznym uważane i teorya ich powstania podług L. Strippelmann'a. Kosmos. Lemberg. III.

F. Herbich. Das Szeklerland mit Berücksichtigung der angrenzenden Landesteile, geologisch und palaeontologisch beschrieben. Mitth. aus dem Jahrb. d. kön. ungar. geolog. Anst. Budapest, V. 19—365.
Ein für die Stratigraphie der Ostkarpathen im Allgemeinen wichtiges Werk.

1879.

D. Kramberger. Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische der Karpathen. Palaeontographica N. F. VI. (XXVI). 75—90.

C. M. Paul u. E. Tietze. Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. Jahrb. g. R.—A. XXIX. 189—304.

M. Raczkiewicz. Petroleum-Vorkommen in Galizien. Oesterr. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Nr. 2 u. 3.

Digitized by Google

L. Strippelmann. Die Petroleumindustrie Oesterreich-Deutschlands etc. (S. 1878). Abth. II.

K. Hofmann. Bericht über die im östlichen Theile des Szilagyer Comitates während der Sommercampagne 1878 vollführten Specialaufnahmen. Földtani Közlöny. Budapest. IX. Nr. 5—6. Wichtig für die Stratigraphie des karpathischen Tertiärs im Allgemeinen.

1880.

H. Walter. Ein Durchschnitt in den Mittelkarpathen von Chyrów über Uherce, den ungarischen Kamm der Beskiden nach Stuzsica mit Berücksichtigung einiger Paralleldurchschnitte. Jahrb. g. R.—A. XXX. 4. Heft.
Dasselbe auch polnisch in: Kosmos. V. 300—318.

B. Walter. Die Chancen einer Erdölgewinnung in der Bukowina. Jahrb. g. R.—A. 115—148.
Enthält auch geologische Beobachtungen aus galizischen Gebieten.

C. M. Paul. Ueber die Lagerungsverhältnisse von Wieliczka. Jahrb. g. R.—A. XXX. 687—694.

W. Szajnocha. Vorlage der geologischen Karte der Gegend von Gorlice. Verh. g. R.—A. 304—308.

1881.

F. Kreutz i R. Zuber. Stosunki geologiczne okolic Mraźnicy i Schodnicy. Kosmos. VI. 317—341.

L. Syroczyński. Kopalnie oleju skalnego i wosku ziemnego w Borysławiu. Kosmos. VI. 210—213.

W. Szajnocha. Geologische Verhältnisse der Erdölgrube in Sloboda Rungórska. Verh. g. R.—A. 1881. 162. u. f.
Dasselbe polnisch in: Kosmos. VI. 206—209.

F. Kreutz. Ueber die Bildung und Umbildung von Erdwachs und Erdöl in Galizien. Verh. g. R.—A. 1881. Nr. 8.
Dasselbe polnisch in: Kosmos. VI. 150—157.

F. Kreutz. Ueber den Unsprung des Erdöls in der galizischen Salzformation. Verh. g. R.—A. 1881. Nr. 2.

Digitized by Google

F. Kreutz. Ueber den Ursprung des Steinsalzes am Rande der Karpathen. Verh. g. R.—A. 1881. 119—121.
S. Olszewski. Przyczynek do teoryi pochodzenia i występowania nafty w Galicyi. Kosmos. VI. 522—530.
R. Zuber. Kilka uwag nad Dra. Olszewskiego teoryą pochodzenia nafty w Galicyi. Kosmos. VI. 577—580.
C. M. Paul. Die Petroleum- und Ozokerit-Vorkommnisse Ostgaliziens, Jahrb. g. R.—A. XXXI. 131—168.
M. Vacek. Beitrag zur Kenntniss der mittelkarpathischen Sandsteinzone. Jahrb. g. R.—A. XXXI. 191—208.

1882.

V. Uhlig. Die Wernsdorfer Schichten und ihre Aequivalente. Sitzb. Ak. d. Wiss. Wien. Mat.-Nat. Cl. LXXXVI. I. Abth. 86—117.
H. Walter i E. Dunikowski. Geologiczna budowa naftonośnego obszaru zachodnio-galicyjskich Karpat. Cz. I. Kosmos. VII. Auch deutsch vgl. 1883.
R. Zuber. Studya geologiczne we wschodnich Karpatach. Cz. I. Kosmos. VII. Dasselbe etwas abgekürzt deutsch (Detail-Studien in den Ostgalizischen Karpathen zwischen Delatyn und Jablonów) in: Jahrb. g. R.—A. XXXII. 351—372.
C. M. Paul. Ein neuer Cephalopodenfund im Karpathensandstein. Verh. g. R.—A.
V. Uhlig. Vorkommen von Nummuliten in Ropa in Galizien. Verh. g. R.—A. 71.
S. Olszewski. Przekrój geologiczny kopalni nafty w Ropiance. Górnik. I. Nr. 1.

1883.

H. Walter i E. Dunikowski. Geologiczna budowa naftonośnego obszaru etc. (vgl. 1882). Cz. II. Kosmos. VIII.
H. Walter u. E. v. Dunikowski. Das Petroleumgebiet der galizischen Westkarpathen. Wien. Eine etwas umgearbeitete Uebersetzung der vorher genannten beiden polnischen Abhandlungen (1882—1883).

Digitized by Google

R. Zuber. Studya geologiczne we wsch. Karpatach Cz. II. Kosmos. VIII.

J. Niedźwiedzki. Beitrag zur Kenntniss der Salzformation von Wieliczka und Bochnia, sowie der an diese angrenzenden Gebirgsglieder. I. Th. Lemberg. Dasselbe polnisch in: Kosmos. VIII.

V. Uhlig. Die Cephalopoden der Wernsdorfer Schichten. Denkschr. Akad. d. Wiss. Wien. Mat.-Nat. Cl. XLVI. 127—290.

V. Uhlig. Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen. Jahrb. g. R.—A. XXXIII. 443—562.

C. M. Paul. Die neueren Fortschritte der Karpathensandstein-Geologie. Jahrb. g. R.—A. XXXII. 659—692.

E. Tietze. Beiträge zur Geologie Galiziens. B. Einige Bemerkungen über die Karpathen Ost-Galiziens. Jahrb. g. R.—A. XXXIII. 308—330.

R. Zuber. Nafta i wosk ziemny w Galicyi. Wszechświat. Warschau. II.

S. Goulichambaroff. Essai d'une bibliographie générale de l' industrie des pétroles. St. Petersbourg.
Die Litteratur des karpathischen Erdöls ist ganz ungenügend behandelt.

1884.

J. Niedźwiedzki. Beitrag z. Kennt. d. Salzformation von Wieliczka und Bochnia (vgl. 1883). II. T. Lemberg.
Dasselbe polnisch in: Kosmos. IX.

L. Syroczyński. Objaśnienie mapy geologiczno-przemysłowej kopalń i źródeł nafty i wosku ziemnego w Galicyi w r. 1881. Kosmos. IX. 22—25.

L. Syroczyński. O korzyściach, jakie badania naukowe przyniosły przemysłowi naftowemu w Galicyi. Kosmos. IX. 580—592.

W. Szajnocha. Studya geologiczne w Karpatach Galicyi zachodniej. Kosmos. IX.

R. Zuber. Studya geolog. we wschodnich Karpatach. (vgl. oben.) III. Kosmos. IX. 325—372.

E. Dunikowski. Ueber einige neue Nummulitenfunde in den ostgalizischen Karpathen. Verh. g. R.—A. 128—130.

Digitized by Google

R. Zuber. O łączności Karpat z Alpami. Kosmos. IX. 697—707.

A. v. Alth. Sprawozdanie z podróży w r. 1883. odbytej po wschodniej Galicyi. Spraw. Kom. fizyogr. Krak. XVIII.

E. Tietze. Beiträge zur Geologie von Galizien. II. Folge. C. Mittheilungen über den Karpathenrand bei Wieliczka. Jahrb. g. R.—A. XXXIV. 163—174.

V. Uhlig. Ueber das Vorkommen und die Entstehung des Erdöls. Sammlung gemeinverst. Vortr. von Virchow u. Holtzendorff. Berlin. Serie XIX. Heft 439.

W. Szajnocha. Przyczynek do znajomości fauny Cefalopodów z karpackiego piaskowca. Rozp. i Spraw. Wydz. matem.-przyrodn. Akad. Um. Kraк. XI.

R. Zuber. Neue Inoceramenfunde in den ostgalizischen Karpathen. Verh. g. R.—A. Nr. 13.

1885.

E. Dunikowski. Studya geologiczne w Karpatach. Cz. I. Karpaty powiatu Wadowickiego. Kosmos. X.

R. Zuber. Studya geologiczne we wschodnich Karpatach. Cz. IV. Kosmos. X. 345—397.

V. Hilber. Die Randtheile der Karpathen bei Dębica, Ropczyce und Łańcut. Jahrb. g. R.—A. XXXV. 407—428.

E. Suess. Das Antlitz der Erde. I. Bd. Wien.
Enthält wertvolle theoretische Betrachtungen über den Bau der Karpathen und deren Beziehungen zu den benachbarten Gebirgen.

M. Łomnicki. Geologiczne zapiski z okolic Kałusza. Spr. Kom. Fizyogr. Krakau.

E. Dunikowski. Einige Bemerkungen über die Gliederung der westgalizischen Karpathensandsteine. Verh. g. R.—A.

R. Zuber. Die geologischen Bedingungen des Erdölvorkommens in Galizien. Górnik IV. Nr. 23. und 24. Gorlice.
(Eine sehr fehlerhafte Uebersetzung des polnischen Original-Aufsatzes in: Czasopismo Towarz. Aptekars. Lemberg. Nr. 10 u. 11.)

S. F. Peckham. Report on the production, technology, and uses of Petroleum and ist products. Washington. Govern. printing office.

Digitized by Google

Enthält auch Einiges über das karpathische Erdöl und eine allgemeine Bibliographie (besser, wie bei Goulichambarow) bis 1880.

S. Olszewski. Die Rohölgruben in Kryg bei Gorlice. Górnik. IV. Nr. 13, 14 i 15.

1886.

A. Alth. Przyczynek do geologii wschodnich Karpat. Cz. I. Rozpr. wydz. mat.-przyrod. Akad. Um. Krakau. XIV. 289—348.

J. Niedźwiedzki. Zur Kenntniss der Fossilien des Miocäns bei Wieliczka und Bochnia. Sitzber. Akad. Wiss. Wien. Matem.-Naturw. Cl. XCIV. 14—21.

J. Niedźwiedzki. Beitrag z. Kennt. d. Salzformation von Wieliczka u. Bochnia (vgl. 1883 u. 1884). III. Th. Lemberg. Dasselbe polnisch in: Kosmos. XI. 137—155.

K. Angerman. Studya geologiczne w okolicach Synowódzka. Kosmos. XI. 575—582.

E. Dunikowski. Studya geologiczne w Karpatach. Cz. II. Porzecze górnego Dniestru. Kosmos. XI. 547—574.

W. Szajnocha. Studya geologiczne w Karpatach Galicyi zachodniej. Cz. II. Okolice Gorlic, Jasła i Krosna. Kosmos. XI. 2—58.

V. Uhlig. Ueber eine Mikrofauna aus dem Alttertiär der westgalizischen Karpathen. Jahrb. g. R.—A. XXXVI. 141—214.

H. Zapałowicz. Eine geologische Skizze des östlichen Theiles der Pokutisch-Marmaroscher Grenzkarpathen. Jahrb. g. R.—A. XXXVI. 361—594.

V. Uhlig. Reisebericht aus der Gegend von Teschen und Saybusch. Verh. g. R.—A.

1887.

R. Zuber. Studya geologiczne we wschodnich Karpatach. Cz. V. Kosmos. 6—26.

C. M. Paul. Beiträge zur Kenntniss des schlesisch-galizischen Karpathenrandes. Jahrb. g. R.—A. XXXVII. 323—352.

Digitized by Google

E. Tietze. Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau. Jahrb. g. R.—A. XXXVII. Heft 3. u. 4.
Umfasst auch einen Theil der Karpathen südlich von Krakau.

C. M. Paul. Zur Wieliczka-Frage. Jahrb. g. R.—A. XXXVII.

A. Alth. Przyczynek do geologii wschodnich Karpat. Cz. II. Doliny Pistynki, Rybnicy i Czeremoszu. Rozpr. wydz.mat.-przyr. Ak. Um. Krakau. XVI. 1—48.

V. Uhlig. Reisebericht aus der Karpathensandsteinzone Schlesiens. Verh. g. R.—A.

V. Uhlig. Ueber die Gegend nordöstlich von Teschen. Verh. g. R.—A.

V. Uhlig. Vorlage der Kartenblätter Teschen, Mistek, Jablunkau. Verh. g. R.—A.

1888.

H. Höfer. Das Erdöl und seine Verwandten. Braunschweig.

R. Zuber. Atlas geologiczny Galicyi. Zeszyt II. Nadwórna, Mikuliczyn, Żabie, Kuty, Krzyworównia, Popadia-Hryniawa. Wydawnictwo Komisyi fizyogr. Akad. Um. Krakau.
Eine systematische Umarbeitung der ersten 4. Theile der „Studya“ Vgl. 1882, 1883, 1884 u. 1885).

V. Uhlig. Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen. I. Theil. Die Sandsteinzone zwischen dem penninischen Klippenzuge und dem Nordrande. Jahrb. g. R.—A. XXXVIII. 83—264.

C. M. Paul. Bemerkungen zur neueren Literatur der westgalizischen Karpathen. Jahrb. g. R.—A. XXXVIII. 703. u. f.

1889.

J. Niedźwiedzki. Beitrag zur Kenntniss der Salzformation von Wieliczka und Bochnia. IV. Lemberg. (Vgl. 1883, 1884 u. 1886).

E. Tietze. Beiträge zur Geologie von Galizien. IV. Folge. Jahrb. g. R.—A. XXXIX.
F. Einige Beobachtungen in der Umgebung von Krosno. 290—304. G. Die Gegend von Wietrzno. 304—321. H. Die

Digitized by Google

Gegend von Iwonicz. 321—344. I. Beobachtungen im Vorlande der Karpathen bei Nadwórna und Kolomea. 344—352. J. Die Gegend südlich von Dolina und Rożniatów. 352—365. K. Die Karpathische Insel von Majdan bei Rosólna. 365—370. L. Meinungsdifferenzen bezüglich der karpathischen und subkarpathischen Bildungen südlich von Krakau. 370—404.

D. Stur. Zur Kenntniss der Verhätnisse im Steinbruche bei Mietniów im Südosten bei Wieliczka. Verh. g. R.—A. 212—216.

1890.

J. Niedźwiedzki. Miocen podkarpacki przy Dunajcu. Kosmos. XV. 234—238.

D. Dunikowski. Studya geologiczne w Karpatach. Okolice Sanoka, Rymanowa i Krosna. Kosmos. XV. 353—362.

K. Angerman. Źródła naftowe w Karpatach. Studyum geologiczno-tektoniczne. Jasło. (Vgl. 1893).

C. M. Paul. Die Karpathensandsteine des mährisch-ungarischen Grenzgebirges. Jahrb. g. R.—A. XL. 447—514.

V. Uhlig. Ergebnisse etc. (Vgl. 1888). II. Theil. Der pieninische Klippenzug. Jahrb. g. R.—A. XL. 559—824.

W. Szajnocha. Ueber eine cenomane Fauna aus den Karpathen der Bukowina. Verh. g. R.—A. Nr. 4.

1891.

J. Niedźwiedzki. Beitrag zur Kenntniss der Salzform. etc. V. Lemberg. (Vgl. 1889).

J. Niedźwiedzki. O formacyi solnej koło Kalusza. Kosmos. XVI. 135—147.

J. Niedźwiedzki. Miocen koło Rzeszowa. Kosmos. XVI. 403—405.

E. Dunikowski. Atlas geologiczny Galicyi. Zeszyt IV. (Brustury, Porohy, Dolina, Tuchla, Ökörmezö). Wydawn. Komisyi fizyogr. Ak. Um. Krakau.

J. Siemieradzki i E. Dunikowski. Szkic geologiczny Królestwa Polskiego, Galicyi i krajów przyległych. Pamiętn. fizyogr. XI. za r. 1890. Warschau.
Enthalt eine recht genaue Bibliographie.

Digitized by Google

W. Szajnocha. Źródła mineralne w Galicyi. Pogląd na ich rozpołożenie, skład chemiczny i powstawanie. Rozpr. wydz. matem.-przyr. Akad. Um. Krakau. XXII. 30—140.

E. Tietze. Beiträge zur Geologie von Galizien. V. Folge. Jahrb. g. R.—A. XLI. P. Ein Ausflug nach Mietniów. 33—38. Q. Die Ergebnisse zweier Bohrungen in der Nähe von Wieliczka. 38—47. T. Beobachtungen in der Gegend von Polana. 67—72. VI. Folge. U. Zur Literatur über Wieliczka. 187—216.

R. Zaloziecki. Zur Bildung des Erdöles und Erdwachses. Dingler's polytechn. Journ. 280. Bd.
Beruht, in bedeutenderem Maasse auf galizischen Beobachtungen.

1892.

J. Niedźwiedzki. Zur Geologie von Wieliczka. Lemberg.

A. Veith. Das Erdöl und seine Verarbeitung. Braunschweig.
Ein technologisches Werk mit einigen Bemerkungen über Galizien und einem bibliographischen Ausweise.

1893.

K. Angerman. Tereny naftowe kopalni Wgo. Stawiarskiego i spółki angielskiej w Lipinkach. Kosmos. XVIII. 267—269.

K. Angerman. Źródła naftowe w zakładzie kąpielowym w Iwoniczu. Kosmos. XVIII. 284—289.

R. Zuber. Uwagi krytyczne o poglądach Dr. Szajnochy na pochodzenie źródeł solnych i siarczanych w Galicyi. Kosmos. XVIII. 97—102.

W. Szajnocha. Płody kopalne Galicyi, ich występowanie i zużytkowanie. Cz. I. Węgle kamienne, węgle brunatne, rudy żelazne, rudy ołowiane, rudy cynkowe, siarka. Lemberg.
Berührt zum Theil auch die Karpathen.

R. Zuber. Stosunki geologiczne kopalń naftowych w Ropie i Siarach. Nafta. Lemberg. N. 5. 70—73.

K. Angerman. Źródła naftowe w Karpatach. Ciąg dalszy. (Vgl. 1890). Jasło.

Digitized by Google

U. C. L. A.
DEPT. OF GEOLOGY

E. Tietze. Beiträge zur Geologie von Galizien. VII. Folge. V. Die Aussichten des Bergbaues auf Kalisalze in Ostgalizien. Jahrb. g. R.—A. XLIII. 89—124.

C. M. Paul. Das Südwestende der Karpathensandsteinzone. (Marsgebirge und Steinitzer Wald in Mähren). Jahrb. g. R.—A. XLIII. 199—256.

Wichtig für die Stratigraphie des Flysches im Allgemeinen.

T. Posewitz. Umgebungen von Körösmező und Bogdan. Erläuterungen zur geolog. Specialkarte der Länder der Ung. Krone. Budapest.

Im Zusammenhang mit den ostgalizischen Karpathen.

E. Fuchs et L. de Launay. Traité des gites minéraux et métallifères. Cours de géologie appliquée de l'école supérieure des mines. 2 Vols. Paris.

Enthält wichtige Einzelheiten über Petroleum, aber auch viele Unrichtigkeiten.

1894.

J. Niedźwiedzki. Przyczynek do geologii pobrzeża karpackiego w Galicyi zachodniej. Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Akad. Um. Krakau. XXIX. 158—170.

W. Szajnocha. Płody kopalne Galicyi. Cz. II. (vgl. 1893). Sole potasowe. — Kopalnie i warzelnie soli. — Wosk ziemny. Lemberg.

V. Uhlig. Bemerkungen zur Gliederung karpathischer Bildungen. Eine Entgegnung an Herrn C. M. Paul. Jahrb. g. R.—A. XLIV. 183—232.

J. Grzybowski. Mikrofauna piaskowca karpackiego z pod Dukli. Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Ak. Um. Krakau. XXIX. 181—214.

C. M. Paul. Bemerkungen zur Karpathenliteratur. Entgegnung an Prof. V. Uhlig. Jahrb. g. R.—A. XLIV. 415—440.

1895.

K. Angerman. Naftowy pas bobrzecki ze stanowiska geologiczno-tektonicznego. Kosmos. XX. 201—210.

Digitized by Google

H. Walter. Geologiczne studya okolicy Brzostka, Strzyżowa, Ropczyc i Dębicy. Kosmos. XX.
Dasselbe später auch deutsch. (Vgl. 1896).

Th. Fuchs. Studien über Fucoiden und Hieroglyphen. Denksch. Ak. d. Wiss. Wien. Mat.-naturw. Cl. LXII.

J. Grzybowski. Fukoidy i hieroglify. Wedle T. Fuchs'a. Kosmos. XX. 536—554.

W. Szajnocha. Atlas geologiczny Galicyi. Zeszyt V. Żywiec, Biała, Maków, Rabka, Tymbark. Wydawn. Komisyi fizyogr. Ak. Um. Krakau.

A. Rehman. Ziemie dawnej Polski i sąsiednich krajów sławiańskich opisane pod względem fizyczno-geograficznym. Część I. Karpaty. Lemberg.
Enthält neben geologischen Angaben auch einen besonderen Abschnitt über das Erdöl und Erdwachs in den Karpathen (535—554).

A. Jaccard. Le Pétrole, l'asphalte et le bitume au point de vue géologique. Bibliothèque scientif. internat. LXXXI. Paris.
Ein theoretisch wichtiges Werk; enthält jedoch über Galizien nur ganz ungenügende Angaben.

H. Höfer. Geschichtliche Notizen über das galizische Erdöl und dessen Entstehungs-Hypothesen. Oesterr. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. XLIII.
Dasselbe gleichzeitig polnisch in der Zeitschrift: „Nafta". Lemberg.

C. Engler. Die Entstehung des Erdöls. Chem. Industrie Nr. 1. u. 2. und Allgem. oesterr. Chemiker- u. Techn. Zeitg. Nr. 10. u. f.
Wichtig auch für die karpathischen Verhältnisse.

1896.

B. Redwood. Petroleum and its Products. II. vols. London.
Enthält im I. Bd. geographische und geologische Mittheilungen. Ueber karpathisches Erdöl ziemlich viele aber meistens fehlerhafte Angaben.

Digitized by Google

J. Grzybowski. Otwornice czerwonych iłów z Wadowic. Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Ak. Um. Krakau. XXX. 261—308.

J. Grzybowski. Mikroskopische Studien über die grünen Conglomerate der ostgalizischen Karpathen Jahrb. g. R.—A. XLVI. 2 Heft.
Dasselbe polnisch in: Kosmos. XXI. 44—62.

W. Szajnocha. Atlas geologiczny Galicyi. Zesz. VI. Grybów, Gorlice, Muszyna, Jasło, Dukla, Ropianka, Lisko. Wydawn. Komisyi fizyogr. Ak. Um. Krakau.

E. Tietze. Beiträge zur Geologie von Galizien. Jahrb. g. R.—A. XLVI. VIII. Folge. W. Neuere Erfahrungen bezüglich der Kalisalze Ostgaliziens. 1—36. IX. Folge. X. Die Karpathengeologie Galiziens im Lichte des Herrn Heinrich Walter. 385—402. Y. Ueber einen neuen Versuch, Foraminiferen zur Altersbestimmung der karpatischen Schichtglieder zu verwenden. 402—410.

F. Dyduch. Gasteropoda iłów mioceńskich w Rzegocinie. Kosmos. XXI. 207—208.

W. Gümbel. Vorläufige Mitteilungen über Flyschalgen. Neues Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal. I. Bd. 3. Heft. 227. u. f.

H. Walter. Geologische Studien der Umgebung von Brzostek, Strzyżów, Ropczyce und Dembica. Organ des „Verein der Bohrtechniker" (Chemiker- u. Techn. Ztg). Wien. (Vgl. 1895).

H. Walter i J. Grzybowski. Sprawozdanie z badań geologicznych okolicy Tarnowa, Pilzna i Ciężkowic. Kosmos. XXI. 311—321.

A. Rothpletz. Ueber die Flysch-Fucoiden und einige andere fossile Algen sowie ueber liasische Diatomeen-führende Hornschwämme. Ztschr. d. deutsch. geol. Ges. Berlin. XLVIII. 854. u. f.

A. Rzehak. Die „Niemtschitzer Schichten". Ein Beitrag zur Kenntniss der karpathischen Sandsteinzone Mährens. Verh. d. naturforschenden Vereines in Brünn. XXXIV.
Wichtig für die Stratigraphie der Karpathen im Allgemeinen.

1897.

J. Niedźwiedzki. O geologicznych stosunkach przy kolei Stanisławów-Woronienka w Karpatach wschodnio-galicyjskich. Kosmos. XXII. 1—17.

Digitized by Google

J. Grzybowski. Mikroskopowe badania namułów wiertniczych z kopalń naftowych. I. Pas potocki i okolica Krosna. II. Uwagi ogólne. Kosmos. XXII. 393—439.

J. Grzybowski. Otwornice pokładów naftonośnych okolicy Krosna. Rozpr. wydz. mat.-przyr. Ak. Um. Krak. XXXIII. 257—305.

R. Zuber. Kilka uwag w sprawie badań Dra. J. Grzybowskiego nad mikrofauną karpacką. Kosmos. XXII. 583—586.

R. Zuber. Karte der Petroleum- Gebiete in Galizien mit Erläuterungen. (polnisch und deutsch). Lemberg.

H. Walter. Zagłębie rudowęgla w Grudnie dolnej i okolicy. Kosmos. XXII. 324—339.

E. Romer. Spis prac odnoszących się do fizyografii ziem polskich za lata 1891—95. Kosmos. XXII. III. Geologia. 595—617.

T. Wiśniowski. Przyczynek do geologii Karpat. (Odkrycie w okolicy Dobromila górnego neokomu, paleontologicznie stwierdzonego). Sprawozdanie Dyrekcyi c. k. Gimnazyum w Kołomyi za r. 1896/7.

V. Uhlig. Ueber die Beziehungen der südlichen Klippenzone zu den Ostkarpathen. Sitzb. Akad. Wiss. Wien. Mat.-Naturw. Cl. CVI. 188. u. f.

J. Boeckh. Daten zur Kenntniss der geologischen Verhältnisse im oberen Abschnitt des Iza-Thales. Mitth. aus dem Jahrb. d. köngl. Ungar. Landesanstalt. Budapest XI. 3. u. f.

L. Roth v. Telegd. Studien in Erdöl führenden Ablagerungen Ungarns. I. Die Umgebung von Zsibó im Comitate Szilagy. Mitth. a. d. Jahrb. d. kgl. Ungar. Landesanst. XI. 261. u. f. Beide obige Arbeiten sind wichtig für die Stratigraphie der Ost- und Süd-Karpathen im Allgemeinen.

W. Teisseyre. Zur Geologie der Bacau'er Karpathen. Jahrb. g. R.—A. XLVII. 567—736.
Eine für die Geologie der Ostkarpathen wichtige Arbeit; enthält auch ausführlich die ältere Litteratur.

Th. Posewitz. Das Petroleumgebiet von Körösmezö (Marmaros). Mittheilungen aus dem Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Anst. XI. 301—308.

E. Windakiewicz. Monographie von Wieliczka. Berg- und Hüttenm. Jahrb. Wien. XLV. 1. Heft.

Digitized by Google

1898.

T. Wiśniowski. Przyczynek do znajomości karpackiej kredy i trzeciorzędu w dalszej okolicy Przemyśla. Kosmos. XXIII. 74—110.

K. Angerman. Pas naftowy w Potoku. Kosmos. XXIII. 111—115.

C. M. Paul. Der Wienerwald. Ein Beitrag zur Kenntniss der nordalpinen Flyschbildungen. Jahrb. g. R.—A. XLVIII. 53—178.

J. Simionescu. Ueber die Geologie des Quellgebietes der Dîmbovicioara (Rumänien). Jahrb. g. R.—A. XLVIII. 9—52.

Sava Athanasiu. Ueber die Kreideablagerungen bei Glodu in den nordmoldauischen Karpathen. Verh. g. R.—A. Nr. 3.
Obige drei Arbeiten sind für die Stratigraphie des Flysches im Allgemeinen wichtig.

R. Zuber. Kritische Bemerkungen über die modernen Petroleum-Entstehungs-Hypothesen. Ztschr. f. pract. Geol. Berlin. Heft 3. 84—94.

S. Bertolio. Sulla genesi dei giacimenti di petrolio. Annuario della Società Chimica di Milano.
Beide obige Arbeiten berücksichtigen in bedeutenden Maasse die karpathischen Verhältnisse.

W. Szajnocha. Z wycieczek geologicznych. Muntigl i Kahlenberg. Kosmos. XXIII. 487—498.
Wichtig für die Stratigraphie der Karpathen in Allgemeinen.

K. Angerman. Kopalnie nafty w Węglówce. Nafta. VI. Nr. 22.

H. Walter. Gutachten über die Naphta-Terraine in Pöchersdorf und Woloska Wieś bei Bolechów. Allgem. österr. Chemiker- u. Techniker- Ztg. XVI. Nr. 24.

V. Popovici. Etude géologique des environs de Campulung et de Sinaia (Roumanie). Paris.
Wichtig für die Stratigraphie der Ostkarpathen.

E. Romer. Spis prac odnoszących się do fizyografii ziem polskich za r. 1896. Kosmos. XXIII. III. Geologia. 588—599.

1899.

J. Noth. Petroleumconcessionen in dem Gebiete zwischen Jasło und Bartfeld mit besonderer Berücksichtigung von Mrukowa-

Digitized by Google

Pielgrzymka bei Żmigród. Allg. öst. Chemiker- u. Techniker-Ztg. XVII. Nr. 1.

W. Szajnocha. O pochodzeniu oleju karpackiego. Nafta. VII. Nr. 1 u. f.

K. Angerman. Nowa linia naftowa w Stróżnej. Nafta. VII. Nr. 2.

Ausser den genannten giebt es noch weitere, zahlreiche kleinere Abhandlungen und Aufsätze polemischen oder referirenden Inhaltes, welche die Geologie der karpathischen Gebilde betreffen, so wie auch vorläufige Notizen, welche später in einer eingehenden Weise umgearbeitet, in obigem bibliographischen Ausweise verzeichnet wurden. — Diese in der obigen Zusammenstellung behufs Vereinfachung nicht aufgenommenen Aufsätze befinden sich zumeist in den nachfolgenden Zeitschriften: Kosmos (Lemberg), Verhandlungen der k. k. geologischen Reichs-Anstalt (Wien), Naphta (Lemberg), Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung (Wien), Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hütten-Wesen (Wien) Wszechświat (Warschau), Górnik (Gorlice), Zeitschrift für practische Geologie (Berlin), Montan-Zeitung für Oesterreich-Ungarn und die Balkan-Länder (Graz). Es ist hauptsächlich die seit dem Jahre 1876, vom polnischen Naturforscher-Vereine „Kopernicus" in Lemberg unter der Redaction des Prof. Dr. B. Radziszewski herausgegebene Zeitschrift „Kosmos" welche in dieser Richtung viele originelle und berichterstattende Arbeiten enthält.

Digitized by Google

II.

Kreide-System in den schlesischen Karpathen.

Da ohne Zweifel, Dank den langjährigen klassischen Untersuchungen Hohenegger's, bis nun das Kreide-System in den schlesischen Karpathen am besten erforscht wurde, — da ferner dessen erwähnte Arbeit[1]), ohne Zweifel noch lange als Grundlage der weiteren exacten Forschungen über die karpathischen Gebilde dienen wird, so bin ich der Ansicht, dass es am entsprechendsten sein wird, die Charakteristik und Stratigraphie der karpathischen Kreide mit deren Gliederung nach Hohenegger zu beginnen, selbstverständlich mit Berücksichtigung der durch spätere Forscher in dieser Hinsicht gemachten Beobachtungen und eingeführten Modificationen.

Hohenegger hat in den schlesischen Karpathen als die tiefste Bildung des ganzen Flysch-Komplexes, die Teschner Schichten ausgeschieden, dieselben noch in drei Haupt-Horizonte geteilt und den tiefsten derselben untere Teschner Schiefer benannt.

Es sind dies hauptsächlich lichte oder dunkel-graue Mergel-Schiefer, zumeist sehr mürbe und schüttig. Bloss dort, wo dieselben durch Eruptiv-Gesteine durchbrochen wurden, sind sie in bedeutendem Maasse erhärtet oder sogar zu einer jaspisähnlichen grün und roth gestreiften Masse ausgebrannt.

---

[1]) Geognost. Verhältnisse der Nordkarpathen. 1861.

Digitized by Google

In diesen Schiefern werden niemals Eisenerze vorgefunden, welche sonst in den übrigen Horizonten der schlesischen Karpathen eine wichtige Rolle spielen. Sie sind in einer Mächtigkeit von etwa 400 mtr. aufgeschlossen, es wurde jedoch deren Liegendes bis jetzt nirgends bekannt.

Von den wenigen, aus diesem Horizonte von Hohenegger angegebenen Versteinerungen, sind die wichtigsten:

Aptychus applanatus Römer.
Belemnites conicus Blainville.
Ammonites bidichotomus Leymerie.
Trigonia carinata Agassiz.
Exogyra sinuata Sowerby.
Ostrea macroptera d'Orbigny.
Rhynchonella multiformis Römer.
Terebratula pseudojurensis d'Orbigny.
Terebratulina biauriculata d'Orbigny.

Dieselben entsprechen zum Teil der unteren Neokom-Stufe Frankreichs (Néocomien inférieur d'Orbigny's), zum Teil dem Hilsconglomerat Römer's in Nord-Deutschland. Nach den heutigem Begriffen scheinen dieselben jünger zu sein, als die unterste Stufe der französischen Kreide, welche unter dem Namen „Berriasien" ausgeschieden wird.

Diese Schiefer enthalten gegen oben immer mehr kalkige Einschaltungen, und übergehen sodann in den folgenden Horizont, den Teschner Kalk. Der tiefere Teil dieses Kalksteines besteht aus dünnen, wohlgeschichteten Bänken eines lichten, festen Kalksteins mit muscheligem Bruche, abwechselnd mit weisslichen Schiefern, auf deren Oberfläche eigentümliche grasgrüne Fucoiden-Abdrücke vorkommen.

Versteinerungen sind hier äusserst selten, und zwar fast nur Aptychen und *Belemnites pistilliformis Blainville.*

Der obere Teil dieses Horizontes besteht aus einem grobbankigen dunkel-grauen sandigen Kalkstein. Dessen Mächtigkeit beträgt 40—50 mtr. Versteinerungen sind sehr selten und klein, und zwar zumeist bloss Bruchstücke von *Pentacriniten*, und die kleine *Exogyra sinuata.*

Digitized by Google

Den obersten Teil des Teschner Schichten-Komplexes, bilden die oberen Teschner Schiefer. Es sind dies schwarze glänzende oder überhaupt dunkle bituminöse Schiefer, abwechselnd mit dunkeln, dichten kalkigen Sandsteinen mit zahlreichen Kalkspatadern, und mit einigen Einschaltungen von Sphärosiderit. Diese Sandsteine sind sehr dünn geschichtet, sehr zerborsten und brechen krummschaalig. Bei den schlesischen Bergleuten sind sie unter dem Namen „Strzałka" bekannt. Characteristisch ist hier eine Einschaltung einer schwarzen kalkig quarzigen Breccie, in welcher man fast immer Belemniten finden kann.

Gegen oben dieses Komplexes schalten sich mächtige Sandsteinbänke ein, die von Hohenegger Grodischter Sandstein benannt worden sind.

Es ist dies ein Sandstein von mittlerem oder grobem, meist scharfem Korn, weiss, gelblich oder bräunlich, fest oder öfter mürbe und leicht verwitternd, stellenweise in grobe quarzig kalkige Konglomerate mit eisenschüssigem Bindemittel übergehend. Häufig sind hier Ausscheidungen von Pyrit. In diesen groben Konglomeraten findet man am häufigsten Belemniten und den characteristischen *Aptychus Didayi Coquand.*

Auf der Oberfläche der Sandsteinschichten im Bereiche der Teschner Schichten, und hauptsächlich jener „Strzałka" befinden sich sehr zahlreiche verschiedenartige kleinere oder grössere Erhabenheiten, welche meistens verbogen, glatt oder berippt, gerade oder verästelt sind und die Form von Stengeln, Strichen, Punkten, geschlängelten oder Zickzack-Linien aufweisen. Diese, in den verschiedenen Flysch-Horizonten vorkommenden Erhabenheiten sind unter dem Namen „Hieroglyphen"[1]) bekannt. Es sind dies unstreitig zumeist Spuren von Organismen (Würmer, Weichtiere, Pflanzen u. dgl.), welche auf den weichen Schlamm des Meeres-Strandes, oder -Grundes geschleudert wurden, oder dort herumkrochen. Diese Spuren, zuerst meistens hohle Formen, wurden sodann mit Sand

[1]) Im vorigen bibliographischen Ausweise, wurden die die Hieroglyphen und Fukoiden des Flysches speziell behandelnden Arbeiten von Fuchs, Gümbel und Rothpletz angegeben.

Digitized by Google

ausgefüllt, welcher später mit Kalk, Thon oder Kieselsäure verbunden, zum Sandstein wurde; auf seiner Schichtfläche sind genaue erhabene Abgüsse jener Spuren sichtbar. Demzufolge befinden sich die Hieroglyphen zumeist auf der unteren Sandsteinfläche, an deren Berührung mit Thon oder Schiefer.

Recht oft findet man auch Einschaltungen lichter Mergel mit dunklen Abdrücken der sogenannten Fukoiden.

Die oberen Teschner Schichten sind durch zahlreiche Eruptivgänge durchbrochen, hauptsächlich von Tescheniten Ihre Gesammtmächtigkeit wird von Hohenegger auf mindestens 200—400 mtr. geschätzt.

Von den hauptsächlich in den Sphärosideriten, in der „Strzałka" und den Konglomeraten dieser Stufe vorkommenden Versteinerungen, sind folgende am wichtigsten:

Aptychus Didayi Coquand,
Belemnites latus Blainville,
„ *bipartitus Catullo,*
„ *pistilliformis Blainville.*
„ *dilatatus Blainville.*
Nautilus neocomiensis d'Orbigny,
Ammonites Grasianus d'Orbigny.
„ *Astierianus d'Orbigny,*
„ *Juilletti d'Orbigny,*
„ *Rouyanus d'Orbigny,*
Crioceras Cornuelianus d'Orbigny.
Nerinea Renauxiana d'Orbigny,
Trigonia caudata Agassiz,
Spondylus Römeri Deshayes,
Pecten Cottaldinus d'Orbigny.
Terebratulina biauriculata d'Orbigny.

Auser dieser Meeres-Fauna, enthält der Grodischter Sandstein stellenweise auch Spuren einer Süsswasser-Fauna.

Auf Grund dieser Versteinerungen zählt Hohenegger auch noch diesen ganzen oberen Teschner Komplex zu dem Néocomien inférieur d'Orbigny's. Nach den heutigen Ansich-

Digitized by Google

ten, scheint es jedoch richtiger diese Gebilde dem mittleren Neokom oder der „Hauterivien" genannten Stufe einzureihen.

Wie aus der obigen Darstellung ersichtlich, hat Hohenegger die Teschner Schichten in mehrere Horizonte getrennt. Die neueren Untersuchungen von Szajnocha[1]) und Paul[2]) haben jedoch nachgewiesen, dass wir hier eher verschiedene locale Abänderungen eines einheitlichen und gleichalterigen Komplexes, als verschiedene stratigraphische Horizonte, vor uns haben. Besonders in der weiteren Verlängerung dieser Formation gegen Osten, z. B. in der Gegend von Saybusch in Galizien, treten alle Typen des ganzen Teschner Komplexes, also die Kalksteine, die bituminösen Schiefer, der Fukoidenmergel, die „Strzałka" mit Hieroglyphen, u. s. w. so oft über und neben einander auf, dass es viel einfacher erscheint, dies bloss als locale Abänderungen des nämlichen Horizontes zu betrachten, anstatt ausserordentliche und fast unmögliche tektonische Kombinationen anzunehmen, um nur die Hohenegger'sche stratigraphische Reihenfolge in ihrem ganzen Umfange aufrecht zu halten.

Das nach oben nächstfolgende Glied der karpathischen Kreide in Schlesien sind nach Hohenegger die Wernsdorfer Schichten.

Es sind dies vorwiegend schwarze, glänzende bituminöse Schiefer mit Sphärosideriten, ganz ähnlich den oberen Teschner Schiefern, jedoch mit bedeutend selteneren Einschaltungen der schmalen Strzałka-Sandsteine mit Hieroglyphen, und wenig kalkhältig. Deren Mächtigkeit wird von Hohenegger auf 130—170 mtr. geschätzt.

In diesen Schiefern und den sie begleitenden Sphärosideriten ist es Hohenegger und dessen Nachfolgern während vieljähriger Nachforschungen gelungen, ein verhältnissmässig reiches paläontologisches Material zu sammeln, von welchem hauptsächlich die später eingehend und kritisch durch Uhlig[3])

[1]) Kosmos. 1884. 12 i 233; Geolog. Atlas Galiziens Lieferg. V. 1895. 9 u. 68.

[2]) Jahrb. geol. R.-Anst. 1887. 349.

[3]) Cephalopoden der Wernsdorfer Schichten. 1883.

Digitized by Google

bearbeitete Cephalopoden-Fauna derzeit gewiss als die wichtigste Grundlage der karpathischen Stratigraphie zu bezeichnen ist.

Aus dieser Fauna verzeichnen wir nach Uhlig die nachfolgenden Species, jedoch bei vorwiegender Berücksichtigung der auch anderwärts bekannten Formen.

Belemnites Grasi Duval,
„ *minaret Raspail,*
Nautilus plicatus Fitton,
Phylloceras infundibulum d'Orb.
„ *Thetys d'Orb.*
Lytoceras Phestus Matheron,
„ *crebrisulcatum Uhlig,*
„ *(Costidiscus) recticostatum d'Orb.*
Macroscaphites Yvani Puzos,
Hamulina Astieri d'Orb.
Haploceras difficile d'Orb.
„ *Charrierianum d'Orb.*
„ *strettostoma Uhlig,*
Silesites Trajani Tietze,
„ *vulpes Coquand,*
Holcodiscus Caillaudianus d'Orb.
„ *Gastaldinus d'Orb.*
Hoplites Treffryanus Karsten,
„ *Borowae Uhlig,*
„ *beskidensis Uhlig,*
Pulchellia galeata Buch,
Acanthoceras Albrechti Austriae Hohenegger,
Crioceras Emerici Léveillé,
„ *dissimile d'Orb.*
„ *trinodosum d'Orb.*
Leptoceras Beyrichi Karsten.

Diese Fauna entspricht nach Uhlig vollkommen der Fauna des oberen Neokoms Südfrankreichs und zwar der als „Barrê-

Digitized by Google

mien" ausgeschiedenen Stufe. In den Wernsdorfer Schichten hat man auch Landpflanzen gefunden, welche von Ettingshausen[1]) und Schenk[2]) bearbeitet worden sind. Diese Flora (*Baiera, Podozamites, Zamites, Sequoia, Frenelopsis* u. s. w.) ist nach Schenk mit der Grönländischen Kreide-Flora verwandt und trägt einen tropischen Charakter.

An der Grenze zwischen den Teschner und den Wernsdorfer Schichten, zeigen sich in Schlesien bedeutendere Dislocationen und nach der Ansicht Hohenegger's scheint das gegenseitige Verhältniss dieser Schichten ein discordantes zu sein. Eine entschiedene Verschiedenheit der Fauna dieser beiden Komplexe dürfte die Ansicht bestättigen, dass zwischen der Bildung dieser beiden Horizonte eine längere Unterbrechung bestand. Dagegen scheint auf dem weiter gegen Osten gelegenen Westgalizischen Territorium dieser Unterschied und diese Trennung zu verschwinden.

Prof. Szajnocha[3]) hat im obersten Teile der Wernsdorfer Schichten in der Umgegend von Biała sehr characteristische Schichten ausgeschieden, welche aus gestreiften dichten, kieseligen Sandsteinen und bläulichen Hornsteinen bestehen und welche er Mikuszowicer Schichten benannt hat.

Die späteren Forschungen von Paul[4]) haben nachgewiesen, dass diese Schichten auch tiefer, und sogar im Liegenden der Wernsdorfer Schichten vorkommen. Sie bilden demnach keinen besonderen Horizont, sondern sind als locale, gleichalterige, jedoch nicht minder characteristische Abänderung dieser Stufe zu betrachten.

---

[1]) Beitrag zur Flora der Wealdenperiode. Abhandl. geol. R.-Anst. Bd. I. 3. Abth. Nr. 2. 1852.

[2]) Palaeontographica XIX. 1871.

[3]) Kosmos. 1884. 236.

[4]) Jahrb. g. R.—A. 1887. 350—351. Später verzeichnete Szajnocha (Atlas Galiziens. Liefer. V. 1895. 71. Anmerkung) diese Ansicht Paul's, jedoch fehlerhaft, da Paul diese Schichten ausdrücklich als blosse Einschaltungen nur der Wernsdorfer, aber nicht auch der Godula-Schichten, wie dies Szajnocha haben will, bezeichnet.

Digitized by Google

Vollkommen concordant entwickelt sich über den Wernsdorfer Schichten der in den schlesischen Karpathen mächtigste und deren höchste Rücken bildende Schichten-Komplex, welchen Hohenegger mit dem Namen Godula-Sandstein belegt und dessen Mächtigkeit er auf 700—1000 mtr. geschätzt hat. Es ist dies in diesen Gegenden der eigentliche „Karpathen-Sandstein" im engeren Sinne dieser Benennung.

Der tiefere Teil dieser Formation besteht aus kieseligen, zum Teil hornsteinartigen dunklen Schiefern und plattigen braunen oder gelblichen stark glimmerigen Sandsteinen, welche zahlreiche Hieroglyphen enthalten, unter denen besonders eine gewisse geschlängelte und gekerbte Form vorwaltet, die von Hohenegger „*Keckia Godulae*" genannt wurde. Diesen tieferen kieselig schieferigen Teil haben später Tietze und Paul[1]) Ellgother Schichten genannt.

Nach oben zu folgen wohl geschichtete, grünliche, gelbliche oder bräunliche mittelkörnige Sandsteine, welche stellenweise in grobe quarzige Sandsteine und Konglomerate übergehen.

Im Godula-Sandstein gehören Versteinerungen ausser jenen problematischen Hieroglyphen zu den grössten Seltenheiten. Im Zeitraume von 22 Jahren hat Hohenegger hauptsächlich in den tieferen Lagen dieser Bildung einige Arten gefunden, von denen characteristisch sind:

Belemnites minimus Leymerie,
Ammonites Dupinianus d'Orb.
„ *mamillatus Schlotheim.*

Auf dieser Grundlage parallelisirt Hohenegger diese gesammte Formation mit der „Albien", oder heute allgemeiner „Gault" genannten Stufe.

Über dem Godula-Sandstein folgt concordant der von Hohenegger Istebner Sandstein genannte Komplex.

---

[1]) Jahrb. g. R.—A. 1877. 43.

Digitized by Google

Es sind dies hauptsächlich grobbankige Sandsteine und Konglomerate, zum Teil massig und mürbe, mit Einschaltungen von schwarzen Schiefern und Sphärosideriten.

Einige in dieser Formation vorgefundene Cephalopoden wurden von Hohenegger[1]) in folgender Weise bestimmt:

Ammonites Renauxianus d'Orb.
„ *Mantelli Sowerby,*
„ *Couloni d'Orb.*
„ *Rhotomagensis Schlotheim,*
„ *cf. complanatus Sowerby,*
„ *Meyerianus d'Orb.*
Hamites Römeri Hohenegger.

---

[1]) Nordkarpathen 1861. 32. — Diese Bestimmungen wurden später bezweifelt durch Römer (Geologie von Oberschlesien 1870. 284.) und andere (vergl. die eingehendere Darstellung dieser Angelegenheit in Tietze's Geologie von Krakau. Jahrb. geol. R.—A. 1887. 383—384). Es wurde dies schliesslich durch Uhlig entschieden (Verh. g. R.—A. 1887.258.), welcher constatirte, dass zwar der Zustand dieser originellen in München aufbewahrten Hohenegger'schen Funde kein besonderer ist, dass jedoch dort wenigstens ein Ammonit (dem *Pachydiscus peramplus Mantell* sehr nahe) sich befindet, welcher von den durch Hohenegger als Istebner betrachteten Schichten sicher herstammt, dass demnach auch das obere Kreide — Alter (wenn auch nicht unbedingt bloss das cenomane) dieser Formation keinem Zweifel unterliegen kann. Dennoch ignorirt in der letzten Zeit Szajnocha diese Aussage Uhligs vollkommen und erklärt (Atlas Galiziens. Liefer. V. 1895. 73), dass diese Funde „aller Wahrscheinlichkeit nach, zum Teil von anderen Stellen und Schichten herstammen, als dies Hohenegger meinte, zum Teil auch vielleicht bloss auf secundärer Lagerstätte gefundene Rollstücke, und zum Teil überhaupt gar nicht bestimmbar sind". In Anbetracht des bekannten kritischen Sinnes von Hohenegger, der obigen Durchsicht von Uhlig, und schliesslich der Thatsache, dass auch in anderen Teilen der Karpathen genau solche Bildungen von cretacischem Alter unbestreitbar vorkommen, betrachte ich diese letzte Ansicht

Digitized by Google

Diese Versteinerungen charakterisiren hauptsächlich die Cenoman-Stufe des oberen Kreide-Systems.

Hiermit schliesst gegen Oben die Haupt-Serie der karpathischen Kreidebildungen an der Grenze Schlesiens und Galiziens.

Von der mährischen Grenze her kommen jedoch noch andere locale Abänderungen der oberen Kreide-Schichten zum Vorschein, welchen zur Vervollkommnung noch einige Worte zu widmen sind.

Es sind dies die von Hohenegger als Friedecker Schichten bezeichneten Ablagerungen, deren tieferen Teil bläuliche, weiche, sandige Mergel bilden, in welchen die folgenden wichtigsten Versteinerungen sich vorfinden:

Baculites Faujasi Lamarck.
Belemnites lanceolatus Sowerby,
Inoceramus latus Mantell.

Es ist dies die Turon-Stufe.

Darüber folgen feinkörnige, wohl geschichtete Kalk-Sandsteine. Hohenegger hat dieselben Baschker Sandsteine genannt und als Repräsententanten der Senon-Stufe anerkannt.

Szajnocha's als nicht begründet, und eine Identificirung des Istebner mit dem Ciężkowicer Sandstein (siehe weiter unten) als einen prinzipiellen Irrtum.

Digitized by Google

III.

Das Kreide-System in den galizischen Karpathen.

Seine Untersuchungen über die Stratigraphie der karpathischen, besonders der cretacischen Ablagerungen hat Hohenegger weiter gegen Osten auf galizischem Gebiete fortgesetzt, wobei er jedoch nicht weit über Krakau hinaus gekommen ist. Als Resultat dieser Untersuchungen ist eine geologische Karte von Krakau erschienen, welche jedoch erst nach dem Tode des Verfassers von C. Fallaux im Jahre 1866 veröffentlicht wurde. Es hat sich hiebei erwiesen, dass die karpathische Kreide in schlesischer Entwicklung hier zwar noch an vielen Stellen zu finden war, dass dieselbe jedoch vor den ein grosses Uebergewicht gewinnenden Tertiärbildungen sehr erheblich zurückweicht. Diese übrigens rein locale Beobachtung hat für lange Jahre eine Entwicklung der Begriffe über die Stratigraphie der galizischen Karpathen gehemmt, in welchen man alle Kreide-Gebilde hartnäckig zu ignoriren begann. Sogar noch in der geologischen Karte v. Hauer's (1872) finden wir fast die ganzen galizischen Karpathen dem Eocän eingereiht.

Es wurde zwar bald versucht auch in diesen Teilen der Karpathen die verschiedenen Horizonte zu scheiden, aber selbst der tiefste von Paul als „Ropianka-Schichten" ausgeschiedene Komplex wurde noch dem oberen Eocän[1]) zugezählt.

[1]) Jahrb. g. R.—A. 1869. 276.

Digitized by Google

Erst als in den Jahren 1873—1875 in der Gegend von Przemyśl (Niedźwiedzki), in der Bukowina (Paul), und in Siebenbürgen (Herbich[1]) unbestreitbare Kreide-Schichten constatirt wurden, hat Paul auf die frappante Aehnlichkeit seiner „Ropianka-Schichten" mit den Teschner Schichten hingewiesen und seitdem hat man allgemein angefangen, die Ropianka-Schichten, oder allgemeiner gesagt „die Untere Gruppe des Karpathen-Sandsteins" als Aequivalent des schlesischen Neokoms, d. i. der Teschner und der Wernsdorfer Schichten, zu betrachten.

Eine bedeutendere Verwirrung dieser Begriffe wurde nachher durch die unzweckmässige Methode, welche man in den galizischen Karpathen ergriff, hervorgerufen. Es unterliegt nämlich keinem Zweifel, dass es damals am entsprechendsten gewesen wäre, die weiteren Studien von dem am besten bekannten Teile, d. i von den schlesischen Karpathen, zu beginnen und Schritt für Schritt gegen Osten fortzuschreiten. Man hat jedoch anders gethan.

Verschiedene Geologen haben auf dem ganzen Gebiete der Karpathen lose Teile derselben zu untersuchen begonnen, und generalisirten sodann ihre localen Beobachtungen auf solche Gebiete, welche sie selbst nicht kennen lernten und es gab hier fast keine anderen Merkmale, wie nur die petrographische Aehnlichkeit, deren Erwägung selbstverständlich am meisten nur von dem mehr oder weniger ausgebidelten Beobachtungs-Sinne der betreffenden Specialisten abhängig war.

Man kann sich demnach nicht wundern, dass eine recht warme Polemik entbrannte, welche bereits früher erwähnt wurde, und welche hauptsächlich die exactere Altersbestimmung jener Ropianka-Schichten betraf und noch heute betrifft.

Um ein richtiges Verständniss des heutigen Zustandes dieser Frage zu ermöglichen und meinen eigenen Standpunkt in derselben klarzustellen, muss ich im Folgenden wenigstens die Hauptzüge dieser Begriffsentwicklung darstellen und dieselben durch meine eigenen Beobachtungen und kritischen Bemerkungen beleuchten.

---

[1]) Neue Beobachtungen in den ostsiebenbürgischen Karpathen. Verh. g. R.—A. 1873. Nr. 16. 382.

Digitized by Google

Die erste Annahme, dass die Ropianka-Schichten, welche von Paul ursprünglich, wie bereits erwähnt, als ein tertiärer Horizont betrachtet wurden, — dem oberen Neokom enstprechen können, hat derselbe Autor noch im Jahre 1874[1]) ausgesprochen, aber erst im J. 1876 hat er dieselben ausdrücklich[2]) mit den oberen Teschner Schiefern Hohenegger's identifizirt.

Eine sehr wichtige Bestättigung dieser Ansicht wurde der Umstand, dass in derselben Zeit Prof. Niedźwiedzki[3]) bei Przemyśl, also schon weit entfernt von Schlesien, — in Schichten, welche in vielen Hinsichten den Teschner Schichten ähnlich sind, einige zwar nicht besonders gut erhaltene, jedoch solche Versteinerungen gefunden hat, welche ihm nachfolgende Bestimmungen ermöglicht haben:

Lytoceras sp. aus der Gruppe *L. quadrisulcatum d'Orb.*
Lytoceras cf. Juilletti d'Orb.
Hoplites cf. Neocomiensis d'Orb.
Hoplites cf. auritus Sow.
Pecten Cottaldinus d'Orb.
Terebratulina cf. auriculata d'Orb.

Obige Bestimmungen wurden allgemein angenommen[4]), und in einigen darauf folgenden Jahren wurden auf dem ganzen Gebiete der galizischen Karpathen an zahlreichen Stellen die Ropianka-Schichten als Aequivalent des schlesischen Neokoms ausgeschieden.

Diese Parallelisirung erschien besonders zutreffend in den Ostgalizischen Karpathen, wo, wie wir später sehen werden, über diesen Ropianka-Schichten bedeutende unzweifelhaft cretacische Sandstein-Komplexe vorkommen, welche sehr gut dem Godula- und Istebner Sandstein entsprechen können.

[1]) Verh. geol. Reichs-Anst. 1874, 293.

[2]) Bukowina. Jahrb. g. R.—A. 1876. 304 u. 321.

[3]) Kosmos. 1876. u. Jahrb. g. R.—A. 1876. (Umgebung von Przemyśl).

[4]) Vacek erklärte dieselben als gleichalterig mit dem obersten Neokom, d. i. mit den Wernsdorfer Schichten (Jahrb. g. R.—A. 1881. 195).

Digitized by Google

Anders erwies es sich jedoch in den Gegenden von Grybów, Gorlice und Sandez, wo Walter und Dunikowski[1]) constatirt haben, dass alle Schichten (bunte Schiefer und verschiedene Sandsteine), welche dort über den Ropianka-Schichten folgen, bereits zum Eocän und Oligocän gehören. Da aber diese Berührung dort überall eine unmittelbare war und ausserdem in den dortigen Ropianka-Schichten ausser Inoceramen und einem nicht gut erhaltenen Ammoniten (*Phylloceras*[2]), welche nur die Kreide, aber nicht unbedingt die untere characterisiren, vorgefunden wurden, so haben diese Autoren daraus den ganz natürlichen Schluss gezogen, dass die Ropianka-Schichten mit dem schlesischen Neokom nicht identisch sind, sondern die obere Kreide darstellen, über welcher unmittelbar und ihrer Ansicht nach concordant Eocän-Schichten folgen.

Unterdessen ist es hauptsächlich Niedźwiedzki[3]) und Uhlig[4]) gelungen, an mehreren Stellen der Westgalizischen Karpathen und schon ziemlich weit von der Schlesischen Grenze echtes Neokom mit dessen characteristischen Versteinerungen zu finden, wobei sowohl die Teschner, wie auch die Wernsdorfer Schichten vertreten sind.

Uhlig verblieb anfänglich vollkommen auf dem von Paul geschaffenen Standpunkte. In seiner ersten Karpathen-

---

[1]) Siehe die Litteratur v. J. 1882 und 1883.

[2]) Szajnocha (Verh. g. R.—A. 1880. 304).

[3]) Hauptsächlich in Mietniów und Tomaszkowice (Wieliczka und Bochnia. I. Thl. 1883). Diese Entdeckungen wurden später bezweifelt: Stur (Verh. g. R.—A. 1886) erklärte den Mietniower Sandstein als tertiär und die dort von Niedźwiedzki gefundenen Kreide-Versteinerungen als auf secundärer Lagerstätte befindlich. Uhlig (Jahrb. g. R.—A. 1894. 227) parallelisirt diesen Sandstein mit dem Istebner (obere Kreide). Alle diese Zweifel wurden endgiltig durch Niedźwiedzki (Abhdlg. Ak. der Wissensch. Krakau 1894) beseitigt, indem er durch spätere palaeontologische Funde nachgewiesen hat, dass die Mietniower Schichten den Wernsdorfer, und die Tomaszkowicer den Grodischter Schichten entsprechen.

[4]) Hauptsächlich Liwocz (Jahrb. g. R.—A. 1883. 456) und Rzegocina (Ibid. 1888. 128).

Digitized by Google

Arbeit[1]) hat er zwar die Liwocz-Schiefer als unzweifelhaft palaeontologisch characterisirtes schlesisches Neokom besonders ausgeschieden, betrachtete jedoch daneben den ganzen Inoceramen führenden Ropianka-Schichten-Komplex als zur unteren Kreide gehörend. Gleichzeitig ist er sehr entschieden gegen die Ansichten von Walter und Dunikowski aufgetreten.

Unterdessen erklärte Paul[2]), dass jene Liwocz-Schiefer sich vom allgemeinen Typus der Ropianka-Schichten gar nicht unterscheiden, und demnach von diesem Komplexe nicht ausgeschieden zu werden brauchen; die darin gefundenen Neokom-Versteinerungen liefern seiner Ansicht nach einen Beweis mehr, dass seine Ropianka-Schichten die untere Kreide in den Karpathen vertreten.

In einer seiner späteren Arbeiten teilte Uhlig[3]) diese tiefsten Ablagerungen der westgalizischen Karpathen in drei verschiedene Kathegorien, und zwar:

1. Neokom in schlesischer Entwicklung, wobei nach seiner Ansicht wahrscheinlich die Ortschaften Okocim, Bochiniec, Porąbka uszewska, Zilinka- Bach, Rzegocina (unterer Teil) dem mittleren Neokom (Grodischter Sandstein = Hauterivien), dagegen Rybie, Kamionna, Rzegocina (oberer Teil), Rajbrot, Wola strózka, Filipowice, Bieśnik, Brzozowa, Liwocz und vielleicht auch Pogwizdów und Iwkowa dem oberen Neokom (Wernsdorfer Schichten = Barrêmien) entsprechen.

2) Neokom in der Facies der Fleckenmergel und der sogenannten Ropianka-Schichten, den eigentlichen Ropianka-Schichten bereits sehr ähnliche Bildungen, also hauptsächlich lichte Fucoiden-Mergel, bläuliche Mergel-Schiefer und krummschaalige Sandsteine, welche in der weiteren östlichen Verlängerung des unzweifelhaften schlesischen Neokoms am Nordrande der Karpathen bis Przemyśl auftreten.

---

[1]) Beiträge zur Geol. der westgal. Karp. Jahrb. g. R.—A. 1883. 447—461.

[2]) Die neueren Fortschritte der Karpathensandst.-Geol. Jahrb. g. R.—A. 1883. 676.

[3]) Ergebnisse etc. I. Th. Jahrb. g. R.—A. 1888. 209—221.

Digitized by Google

Das von Niedźwiedzki in Prałkowce bei Przemyśl entdeckte Neokom würde zu dieser Kathegorie gehören.

3. Inoceramen-Schichten von Ropa, welche die übrigen Ropianka-Schichten Paul's umfassen, deren Alter nach Uhlig cretacisch, aber nicht durchaus untercretacisch ist.

Wir sehen hier also schon eine bedeutende Annäherung zu dem von Dunikowski und Walter eingenommenen Standpunkt.

Ohne auf einige weitere Publicationen einzugehen, in welchen ein immer schärferer Gegensatz zwischen den Ansichten von Paul und Uhlig über das Alter der Ropianka-Schichten hervortritt, müssen wir uns am Höhenpunkte dieses Streites aufhalten, nämlich bei der Abhandlung Uhlig's unter dem Titel: „Bemerkungen zur Gliederung Karpathischer Bildungen. Eine Entgegnung an Herrn C. M. Paul"[1]) so wie bei der Antwort Paul's unter dem Titel: „Bemerkungen zur Karpathen-Literatur. Entgegnung an Herrn Prof. V. Uhlig"[2]). Hier hat Uhlig bereits eine entschiedene und prinzipielle Wendung von seinen früheren Ansichten gemacht, und erklärt, dass ausser einigen wenigen inselartigen Aufbrüchen des unstreitigen Neokoms in schlesischer Ausbildung, welche verschieden ist von den galizischen Inoceramen (Ropianka)-Schichten, die gesammte übrige Kreide in den galizischen Karpathen nur die obersten Stufen dieses Systems umfasst[3]).

Die wichtigsten Argumente für diese Behauptung lieferte ihm eine Revision der von Niedźwiedzki in Prałkowce bei Przemyśl gefundenen und als Neokom bestimmten Versteinerungen.

Er unterzog dieser Revision namentlich drei Funde, welche von Niedźwiedzki als *Lytoceras sp.*, *Hoplites cf. auritus Sow.* und *Hoplites cf. neocomiensis d'Orb.*, bestimmt waren, und gelangte zu folgenden Schlüssen:

1. Jener *Lytoceras sp.* kann als *Lytoceras planorbiforme J. Böhm sp.* (beschrieben aus der senonen Flysch-Zone der Bayrischen Alpen, und zu der Gruppe des *Lyt. Sacya Forbes* aus

[1]) Jahrb. geol. R.—A. 1894. Heft 2.

[2]) Jahrb. g. R.—A. 1894 Heft 3.

[3]) l. c. 226—228.

Digitized by Google

der indischen oberen Kreide gehörig) bestimmt werden. Nach einer ausführlichen Beschreibung hat Uhlig einige Sätze ausgesprochen, welche ich hier als äusserst characteristich für den Wert dieser Bestimmung wörtlich wiederhole[1]):

„Uebrigens muss bemerkt werden, dass die meisten Arten der Sacya-Gruppe einer Ueberprüfung bedürfen. Auch *L. planorbiforme* ist nur unvollständig bekannt und sein Verhältniss zu *L. Sacya* lässt sich heute noch nicht mit Sicherheit überblicken.

Die Feststellung des Verhältnisses der verschiedenen, um *Lytoc. Sacya* gruppirten Formen zu einander, sowie die mehr formale Namensfrage können wir getrost der Zukunft anheimstellen. Woraf es hier ankommt, ist, dass die vorliegende galizische Form unzweifelhaft zu diesem Oberkreidetypus gehört und innerhalb dieses dem senonen *L. planorbiforme* aus der bayrischen Flyschzone so nahe steht, dass man die Identificirung vornehmen kann".

2. Niedźwiedzki's *Hoplites cf. auritus* ist nach Uhlig's Ansicht ein *Scaphites Niedźwiedzkii n. sp.*, sehr nahe verwandt mit dem seit lange aus der Senon-Stufe bekannten *Scaphites constrictus Sow.*

3. Auch der zweite *Hoplites* von Niedźwiedzki (*cf. neocomiensis*) ist nach Uhlig ein nicht näher bestimmbarer *Scaphites.*

---

[1]) l. c. 219. — Rein paläontologische Ausführungen können eigentlich nicht den Gegenstand dieser Arbeit bilden, ebenso, wie auch weiter reichende polemische Abschweifungen. Da jedoch, wie ich dies bereits in der Einleitung bemerkt habe, die Geologie der Erdöllager mit der Stratigraphie der Karpathen im engsten Zusammenhange bleibt und die von Uhlig berührten Fragen für das richtige Verständniss der Folge und des Baues unserer ölführenden Formationen äusserst wichtig sind, muss ich in diesem Falle behufs Aufklärung einer sehr verwickelten Angelegenheit bei einem scheinbar rein paläontologischen Gegenstande etwas länger verweilen, und sogar vor der Polemik nicht zurücktreten.

Digitized by Google

Ferner wendet sich Uhlig noch den Inoceramen zu und erinnert, dass dieselben auch von Böhm[1]) neben *Lytoceras planorbiforme* und *Scaphites constrictus* im oberen Senon-Mergel in Gerhardtsreit in Bayern gefunden wurden, — demnach nicht bloss die Schichten von Pralkowce, aber auch alle übrigen Inoceramen (Ropianka)-Schichten zum Senon d. i. zur obersten Kreide gehören.

Ausserdem polemisirt Uhlig mit Paul über das nähere Alter der Kreide-Schichten, welche in der Nachbarschaft der jurassischen Klippenkalke in den Pieninen auftreten, was ich jedoch, als mit unserem Gegenstande ohne Zusammenhang, hier übergehe.

In seiner oberwähnten Antwort bestreitet Paul zwar nicht die neuen Bestimmungen und paläontologischen Ausführungen Uhlig's; er behauptet jedoch, dass ein Beruhen auf den früheren Bestimmungen solcher Fachmänner, wie Niedźwiedzki und Vacek, neben der immerhin bedeutenden petrographischen und tektonischen Analogie mit dem schlesischen Neokom, nicht ganz unbegründet sein konnte, und zwar um so mehr, dass noch bis vor Kurzem Uhlig selbst vollkommen auf demselben Standpunkte beharrte. Ferner behauptet Paul, dass eine vollständige Identifizirung aller Inoceramen — (nach Uhlig Ropa-) Schichten nicht begründet ist, da selbst die Annahme eines obercretacischen Alters für einen Teil derselben (hauptsächlich in West-Galizien) nicht im Mindesten die Möglichkeit, ja sogar alle Wahrscheinlichkeit ausschliesst, dass in den östlichen Karpathen ein grosser Teil dieser Schichten von untercretacischem Alter sein kann.

Dies sind die letzten bis nun zu publicirten, wichtigen und sich grundsätzlich gegenüber stehenden Ansichten über das Alter der Ropianka-Schichten.

Da ich im Laufe von zwanzig Jahren das ganze karpathische Gebiet Galiziens, so wie auch bedeutende Partien der analogen Bildungen in Ungarn, Schlesien, Siebenbürgen, Rumänien und im Kaukasus gründlich durchstudirt habe, — da ich ferner, Dank der Freundlichkeit des Prof. Niedźwiedzki,

[1]) J. Böhm. Die Kreidebildungen des Fürberges und Sulzberges bei Siegsdorf in Oberbayern. Palaeontographica. XXXVIII. 1891.

Digitized by Google

dessen wertvolle und reiche petrographische und paläontologische aus den hier behandelten Gegenden herstammende Sammlungen eingehend und kritisch kennen gelernt habe, und schliesslich auch die gesammte, wenn auch nur den geringsten Bezug auf diesen Gegenstand habende Litteratur genau kenne, so erlaube ich mir hier jetzt meine eigene von allen Vorurteilen freie Meinung über diesen Gegenstand auszusprechen und zu begründen, und zwar:

1. In paläontologischer Beziehung. Vor Allem muss ich ganz bestimmt jede entscheidende Bedeutung jenen zwei Funden von Pratkowce absprechen, welche Uhlig als *Scaphites Niedźwiedzkii* und *Scaphites sp. ind.* bestimmt hat. Uhlig selbst gibt zu, dass deren Erhaltungs-Zustand ein ziemlich mangelhafter ist (l. c. 220). Diese Exemplare sind klein, flach gedrückt, ohne Mundöffnung und ohne Lobenlinie. Trotz aller Achtung, welche ich für Specialisten dieses Ranges, wie prof. Uhlig, hege, kann ich ihm in Betreff dieser Funde nicht zustimmen. Sogar der geübteste und erfahrenste Paläontologe kann bei einer solchen Sachlage unmöglich endgiltig und zweifellos einander derart ähnliche Gattungen unterscheiden, wie *Scaphites* (u. z. namentlich in deren ersten Entwicklungsstadien) und *Hoplites*, wenn er nicht auch gleichzeitig über andere wichtige Argumente aus der faunistischen oder stratigraphischen Analogie verfügt. In Bezug auf diesen letzteren Standpunkt werden wir bald sehen, dass unstreitig Niedźwiedzki über mehr Argumente verfügte und noch verfügt, um für seine Funde analoge Formen in den bereits bekannten Neokom-Faunen, als Uhlig in der oberen Kreide, zu suchen.

Wenden wir uns jetzt diesem *Lytoceras* zu, welcher von Uhlig mit *L. planorbiforme J. Böhm* identificirt und zu der grösseren Gruppe des *L. Sacya Forbes* gestellt wurde. Wie ich bereits früher erwähnt habe, gab Uhlig zu, dass eine systematische Ordnung dieser ganzen Gruppe, und besonders die nähere Bestimmung des Standpunktes dieses *L. Planorbiforme* [1])

[1]) Aus der Arbeit Böhm's (Palaeontographica XXXVIII. 1891. 49. Taf. I. fig. 12) ist ersichtlich, dass dies ein einziges kleines und unvollständiges Exemplar ist. Ausserdem wurde es von Böhm als *Desmoceras*, und nicht als *Lytoceras* bestimmt, — und da diese Arbeit

Digitized by Google

eine Frage der Zukunft ist. Jetzt verfügen wir aber bereits über eine derartige Bearbeitung dieser Gruppe. Wir finden sie namentlich in der wertvollen Arbeit von Kossmat über die indische Kreide[1]).

Dieser Forscher hat aus der grösseren Gruppe des *Lytoceras Sacya* einige kleinere Gattungen ausgeschieden, wobei er *L. planorbiforme* von Böhm und Uhlig mit *L.* (*Gaudryceras*) *Kayei Forbes* identificirt, jedoch ein Fragezeichen hinzufügt[2]).

Wer immer nun sich die Mühe geben will, ohne Vorurteil das pralkowcer Exemplar, (wenn auch nur dessen Zeichnung bei Uhlig l. c. 216.) mit den von Kossmat beschriebenen und abgebildeten Arten zu vergleichen, muss mir zustimmen, dass dasselbe bei weitem mehr Ähnlichkeit mit der Art *L.* (*Gaudryceras*) *multiplexum n. sp.* aufweist. Das ganze Verhältniss der Ausmaasse, die Verteilung der Windungen, die schräge, jedoch fast geradlinige Berippung, die Verteilung der deutlichen, jedoch nicht sehr tiefen Einschnürungen, und schliesslich auch die Form der Loben-Linie, nöthigen mich zu einer Modificirung der Bestimmung von Kossmat und zwar erkläre ich übereinstimmend mit Uhlig, dass dieser *Lytoceras* aus Pralkowce zu der Gruppe *L. Sacya* gehört, jedoch im Bereiche dieser Gruppe stelle ich ihn zum *L.* (*Gaudryceras*) *multiplexum Kossmat*[3]), welche Gattung bis nun zu bloss in der tieferen Abteilung des „Utatur group" gefunden wurde. Diese Stufe wird bekanntlich von den indischen Geologen als der tiefste

---

unter der Aufsicht von Prof. Zittel entstanden ist, welcher eben die Gattung *Desmoceras* in die Litteratur eingeführt hat, — so dürften die Merkmale dieses Böhm'schen Fundes nicht gar so deutlich sein, wenn sogar dessen Gattungsbestimmung einem Zweifel unterliegen konnte. Ein solches Material kann doch unmöglich für die Entscheidung prinzipieller Fragen geeignet sein!

[1]) F. Kossmat. Untersuchungen über die südindische Kreide-Formation. Beiträge zur Palaeontol. Österr.-Ung. I. Th. 1895; II. Th. 1896; III. Th. 1897.

[2]) l. c. I. Th. 124. [28].

[3]) l. c. I. Th. 121. Taf. XV. [I]. Fig. 6, a, b, c.

Digitized by Google

bekannte Kreide-Horizont in Süd-Indien ausgeschieden, und mit dem Europäischen Cenoman parallelisirt.

Betrachten wir nunmehr, welche stratigraphische Stellung diesen Schichten von Utatur zukommt und welchen paläontologischen Character deren Cephalopoden überhaupt aufweisen, um den Wert obiger Beobachtungen und Bestimmungen gebührend beurteilen zu können.

Nun liegen nach Oldham[1]) die Schichten von Utatur unmittelbar auf den archaeischen Gneissen, oder auf den Ablagerungen der oberen Gondwana (obere Trias bezw. rhätische Stufe). Die unmittelbar jüngere als „Trichinopoli group" bezeichnete Kreide-Stufe transgredirt discordant über den Schichten von Utatur (Oldham l. c. 237: „The beds of the Trichinopoli group are unconformable to the Utaturs"), was für die Existenz einer Unterbrechung zwischen diesen beiden Stufen spricht.

Die Utatur-Fauna characterisirt Oldham[2]) durch folgende Sätze: „The fauna of the Utatur group is very rich, no less than 297 species of *Invertebrata* having been described from it. It has yielded an especially large number of *Cephalopoda*, 109 species, 95 of which have not been met with in the Trichinopoli or Ariyalur group. Of these 109 species, 27 are known to occur in Europe, or elsewhere out of India, and although the majority are distinctly and characteristically middle cretaceous forms, three are, in Europe, neocomian species, viz. *Nautilus neocomiensis*, *Ammonites velledae*, and *A. rouyanus*, whilst no less than nine are found in the gault, several of the latter ranging however, into the upper greensand (cenomanian). Amongst the forms which are not European, the most remarkable are three species belonging to the section of *Ammonites* known as *globosi* which, amongst European rocks, are especially characteristic of the triassic period...

The *Gasteropoda* comprise only 43 species, a number far inferior to that found in each of the other groups, and the majority of these are littoral forms The *Lamellibranchiata* (*Pelecypoda*) are 79 in number, the *Brachiopoda* 9, *Echinodermata*

[1]) A Manual of the Geology of India, by Medlicott and Blanford. 2nd. edition by R. D. Oldham. Calcutta 1893.

[2]) l. c. 235—236.

Digitized by Google

10. and *Corals* 42, with one species of sponge and one annelid. The forms found also in other countries belong almost without exception to the upper greensand (cenomanian) or higher groups, thus presenting a remarkable difference from the *Cephalopoda*, in which gault forms are so largely represented".

Diese Ansicht beruht hauptsächlich auf den classischen Forschungen von Blanford und Stoliczka[1]) und die neueste vorzügliche Arbeit von Kossmat (l. c.) konnte keine prinzipielen Aenderungen in dieser Hinsicht herbeiführen. Wiewohl wir die gesammte süd-indische Kreide den oberen Stufen dieses Systems einreihen müssen, so bleibt es dennoch eine Thatsache, dass die Cephalopoden von Utatur im Allgemeinen einen den tieferen Kreidestufen noch sehr nahe stehenden Charakter aufweisen. Es kann wohl kein Paläontologe leugnen, dass sogar diese specifisch indischen Lytoceraten (also hauptsächlich *L. Sacya*) eine bedeutende Verwandschaft mit den eigentlichen europäischen Lytoceraten zeigen, welche bekanntlich den jurassischen und untercretacischen Stufen eigen sind. Wiewohl es heute bereits bekannt ist, dass auch in der oberen Kreide Lytoceraten vorkommen (z. B. *L. Kayei, planorbiforme* etc.) so sind wir dennoch so lange nicht bereechtigt, diese speciellen Utatur-Formen als ausschliessliche Characteristik dieser Stufen zu betrachteten, bis uns deren untere Existenzgrenze bekannt sein wird. Dies wird jedoch erst dann geschehen können, wenn in Indien, oder zumindest nicht sehr weit von dort entfernt, (z. B. etwa im Himalaya) analog entwickelte Kreide-Schichten entdeckt werden, welche jedoch älter, als jene von Utatur sein und eine entsprechende Cephalopoden-Fauna enthalten werden. Bis nun zu ist uns aber nichts derartiges bekannt, und wir können deshalb nicht behaupten, das die Lytoceraten der Gruppe *L. Sacya* bloss die obere Kreide characterisiren[2]), und aus diesem

[1]) H. F. Blanford and F. Stoliczka. Cretaceous fauna of Southern India. IV. Vols. Palaeontologia Indica. Ser. I, III, V, VI, VIII. Calcutta 1861—1873.

[2]) Die Ammoniten der Gruppe *L. Sacya* wurden bis jetzt auch gefunden und beschrieben aus Sachalin (Fr. Schmidt. Ueber die

Digitized by Google

Grunde fällt auch der ganze, — unstreitig sehr tendenziöse palaeontologische Beweis Uhlig's, dass die Versteinerungen von Pralkowce das obercretacische Alter dieser Schichten beweisen.

Wir brauchen jedoch nicht erst in einer Entfernung von 1000 Meilen paläontologische Beweise zu suchen, da wir bessere viel näher besitzen. Es hat nämlich unlängst Wiśniowski[1]) in der Gegend von Dobromil, also sehr nahe von Przemyśl, schwarze Schiefer mit Sphärosideriten, und darin ein vorzüglich erhaltenes Exemplar *Acanthoceras Albrechti Austriae Hoheneggeri*[2]), eine der charakteristischsten Arten der Wernsdorfer Schichten gefunden. Nebstdem treten dort Ropianka-Schichten auf in ganz identischer Entwickelung, wie in Pralkowce, und mit Inoceramen. Es meint zwar Wiśniowski, dass diese schwarzen neokomen Schiefer als ein besonderer Horizont zu betrachten sind, welcher sogar von jenen Inoceramen-Schichten discordant überlagert wird; jedoch nach Besichtigung dieser Gegenden und der vorzüglichen dort bestehenden Aufschlüsse, habe ich die tiefste Ueberzeugung gewonnen, dass diese von Wi-

Petrefacten der Kreide-Formation von der Insel Sachalin. Mémoires de l'Acad. imp. des sciences de St. Pétersbourg. Bd. XIX. Nr. 3. 1873), aus Japan (M. Yokoyama, Versteinerungen aus der japanischen Kreide. Palaeontographica XXXVI. 1890, und K. Jimbo, Beiträge zur Kenntniss der Fauna der Kreideformation von Hokkaido. Palaeontolog. Abhandlungen, 1894. VI. [2], und von den Königin Charlotte-Inseln bei der Westküste von Canada (J. F. Whiteaves, On the fossils of the coal-bearing Deposits of the Queen Charlotte Islands. Geolog. und Natur. History Survey of Canada. Mesozoic Fossils. Vol. I. Part. III. Montreal. 1884). Dieselben kommen überall zusammen mit den Cephalopoden von vorwiegend Gault- und zum Teil sogar Neokom-Character vor, und es wurde nirgends ihre untere Existenzgrenze constatirt. Auch in den rumänischen Karpathen wurden sie unlängst gefunden von Simionescu (Dimboviciora. Jahrb. g. R.—A. 1898) in Schichten, welche er zum oberen Gault (Vraconnien) zählt. Alles dies beweist, dass dies keine ausschliesslich obercretacische Form ist.

[1]) Siehe Litteratur 1897 und 1898.

[2]) Wiśniowski citirt unrichtig Uhlig als den Autor dieser Benennung.

Digitized by Google

śniowski beobachtete Discordanz nur die Folge einer localen Abrutschung ist, und sonst in allen übrigen Aufschlüssen auf einer Strecke von mehreren Kilometern, die schwarzen Schiefer mit Sphärosideriten bloss mehrere parallele Einschaltungen zwischen den typischsten Ropianka-(Inoceramen-) Schichten, und zwar denselben, wie in Pralkowce, sind. Ich betrachte demnach diesen ganzen Komplex als dem oberen schlesischen Neokom gleichkommend. Zu dieser Frage werde ich noch bei Besprechung der karpathischen Tektonik zurückkommen.

Es ist notwendig, hier noch den karpathischen Inoceramen einige Bemerkungen zu widmen.

Kleinere oder grössere Schalenbruchstücke dieser sehr characteristischen Muscheln gehören im karpathischen und alpinen Flysch gar nicht zu den Seltenheiten. Bedeutend seltener sind vollständig erhaltene Exemplare, welche ihre Artbestimmung ermöglichen würden.

Die besser erhaltenen Exemplare sind gewöhnlich flach, mit verhältnissmässig dünnen Schalen, mit wohl erhaltener characteristischer quer faseriger Schichte, und erreichen manchmal sogar 40—50 cm. Durchmesser. Anderswoher bekannte und gewissen Kreidestufen eigentümliche Arten wurden bisherin den Flysch-Bildungen mit Sicherheit nicht gefunden.

Unter den Flysch-Inoceramen hat man bisher drei Arten unterschieden: *Inoceramus Haueri Zugmayer*[1]), *J. salisburgensis Fugger et Kastner* und *J. Munticuli Fug. et Kast*[2]). Die beiden ersteren scheinen identisch zu sein.

In den letzten Jahren haben vorerst allgemein Szajnocha[3]), und sodann in ganz entschiedener Form Grzybowski[4]) die Vermutung ausgesprochen, dass alle Inoceramen

---

[1]) H. Zugmayer, Ueber Petrefactenfunde aus dem Wienersandstein des Leopoldsberges bei Wien. Verh. geol. R.—A. 1875. Nr. 15.

[2]) E. Fugger und C. Kastner, Naturwissenschaftliche Studien und Beobachtungen aus und über Salzburg. 1885. 77—80.

[3]) Geolog. Atlas Galiziens. Text zur Lief. VI. 1896. 141.

[4]) Kosmos XXII. 1897. 434—435.

Digitized by Google

LIBR. DEPT. OF GEOLOGY

der Ropianka-Schichten auf secundärer Lagerstätte vorkommen und dass die dieselben enthaltenden Karpathischen Schichten dem Tertiär-System zuzuzählen sind. Nachdem in letzter Zeit zahlreiche neue grosse und kleine, dünne und wohlerhaltene Exemplare bei Kuńkowce neben Przemyśl gefunden wurden, und auch nach Vergleich ihres Vorkommens an Ort und Stelle an den bekannten Inoceramen-Fundpunkten in der Umgebung von Salzburg und Wien, hat Szajnocha[1]) seine obige Hypothese zurückgezogen und erklärt alle Inoceramen-Schichten des karpathischen und alpinen Flysches als cenoman.

Diese Altersbestimmung kann für einen gewissen Teil der Inoceramen-Schichten in der alpinen Flysch-Zone zutreffend sein, — jedoch andrerseits haben wir bereits genug zahlreiche Beweise für die Thatsache, dass die Flysch-Inoceramen ohne sichtbare Veränderung durch mehrere Kreidestufen durchgreifen, und zwar sowohl in den vom Cenoman jüngeren, als auch in älteren Schichten.

So befindet sich der *Inoceramus salisburgensis* in der Gegend von Siegsdorf[2]) in Bayern zusammen mit *Belemnitella mucronata*, also im oberen Senon. Ich selbst habe grosse und flache Inoceramen im Jamna-Sandstein (siehe weiter unten) in Dora am Prut[3]), also wieder unstreitig in einem obercretacischen Horizonte, gefunden. Dagegen hat Niedźwiedzki grosse, flache dem *J. salisburgensis* ähnliche Inoceramen bei Pogwizdów[4]) zusammen mit *Belemnites bipartitus* in Schichten gefunden, welche bloss dem mittleren Neokom gleichzustellen sind.

---

[1]) Kosmos XXIII. 1898. 493—494.

[2]) Joh. Böhm, Die Kreidebildungen des Fürbergs und Sulzbergs bei Siegsdorf in Oberbayern. Palaeontographica XXXVIII. 1891. 13.

[3]) R. Zuber. Kosmos X. 1885. 354, und Geolog. Atlas Galiziens. Text zu Lfg. II. 1888. 80.

[4]) Niedźwiedzki. Ber. Akad. d. Wissensch. Krakau 1894. 167—168. Es ist sonderbar, dass Prof. Szajnocha bei der Alters-Besprechung der Inoceramen-Schichten (Kosmos. 1898) diese wichtige Entdeckung Prof. Niedźwiedzki's vollständig ignorirt.

Digitized by Google

Aus diesen Thatsachen ergiebt sich vollkommen klar, dass die Karpathischen Inoceramen ebenso, wie die früher besprochenen Cephalopoden der Ropianka-Schichten absolut noch das obere Kreide-Alter dieser Schichten nicht beweisen und dass dieselben auch ganz gut in den unteren Kreide-Stufen vorkommen können.

In den letzten Jahren hat man noch von einer anderen Seite versucht, ein paläontologisches Material zur näheren Feststellung des Alters der Ropianka-Schichten auszunützen. Bei der Untersuchung der Foraminiferen-Fauna verschiedener karpathischer Gesteine und insbesondere des aus verschiedenen galizischen Erdöl-Gruben stammenden Bohrschlammes, gelangte schliesslich Grzybowski[1]) zur Ueberzeugung, dass die Foraminiferen, welche aus den bisher als cretacisch betrachteten (Inoceramen- oder Ropianka-) Schichten herstammen, sich von den unzweifelhaft tertiären gar nicht unterscheiden. Daraus schloss er, dass alle diese Schichten (also auch die Inoceramen-Schichten) dem Tertiär-System zuzurechnen und den Inoceramen bloss eine secundäre Lagerstätte anzuweisen ist.

Es muss wohl jeden unbefangenen Forscher wundern, dass Grzybowski in diesem Falle zu so weitgehenden und unwahrscheinlichen Vermutungen gegriffen und nicht den einzigen logisch möglichen Schluss gezogen hat, dass in Anbetracht der bekannten Dauerhaftigkeit der Foraminiferen-Formen, und der unzweifelhaften Beständigkeit der äusseren Bedingungen, welche mehrere geologische Zeitalter hindurch die Bildung der karpathischen Flyschablagerungen begleitet haben, die Foraminiferen-Faunen der Kreide-Zeit ihren Character auch während der Tertiär-Epoche gar nicht geändert haben und sich deshalb auch für die chronologische Unterscheidung der Karpathischen Stufen nicht eignen.

---

[1]) J. Grzybowski. Kosmos XXII. 1897. 432—435.

Digitized by Google

Auf diesen Umstand habe ich bereits an anderer Stelle hingewiesen[1]) und füge hier nur noch hinzu, dass selbst ein solcher Foraminiferen-Specialist, wie Karrer, Flysch-Foraminiferen aus Hütteldorf beschrieben und darüber Folgendes geäussert hat[2]): „Es sind zumeist Genera, die eine sehr tiefe verticale Verbreitung haben, und in den Kreideablagerungen besonders häufig getroffen werden". Später erklärte dieser Forscher dieselbe Fauna als oligocän[3]), und zwar auf Grund von zwei neu gefundenen Formen. In Anbetracht dessen ist die folgende Anschauung von Paul vollkommen zutreffend: „Mir scheint aus dieser ganzen Foraminiferenuntersuchung mit ihren schwankenden Resultaten nichts anderes hervorzugehen, als dass mikroskopische Foraminiferen, mindestens in dem Erhaltungszustande, wie sie in Flyschbildungen aufzutreten pflegen, sich zur Altersbestimmung dieser Gesteine sehr wenig eignen, und daher, zur Vermeidung schädlicher und verwirrender Fehlschlüsse besser ganz beiseite gelassen werden sollten"[4]).

2. In petrographischer Hinsicht. Dunikowski, Uhlig und andere Verfechter des obercretacischen Alters der Ropianka-Schichten meinen, dass das schlesische Neokom, welches paläontologisch auch an mehreren Stellen West-Galiziens constatirt wurde, auch petrographisch von den Ropianka-(Inoceramen-) Schichten verschieden ist.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die petrographischen Merkmale allein für die Stratigraphie fast ohne Bedeutung sind, da sich sehr ähnliche und sogar identische Gesteins-Typen in den verschiedensten geologischen Horizonten wiederholen, dagegen oft dieselbe durch eine identische Fauna characteri-

---

[1]) Kosmos XXII. 1897. 585.

[2]) Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. LII. 1865.

[3]) Verh. geol. R.—A. 1869. Nr. 13.

[4]) Der Wienerwald. Jahrb. geol. R.—A. 1898. 63—64. Aehnlich wurde die Bedeutung der mikrofaunistischen Forschungen des Dr. Grzybowski auch von E. Tietze beurteilt. Beiträge zur Geol. v. Galizien IX. Folge V. Jahrb. g. R.—A. 1896 492 u. f.

Digitized by Google

sirte Stufe an verschiedenen Stellen bedeutende Unterschiede in der petrographischen Entwickelung zeigt. Ein gutes Beispiel hiefür bietet eben eine der am besten bekannten Karpathischen Stufen und zwar die Barrêmien-Stufe (oberes Neokom). In der Rhône-Bucht sind dies lichte Kalksteine, bei Świnica im Banat sind es graue und grünliche Mergel, in den ungarischen Karpathen sind in diesem Horizont hauptsächlich graue Fleckenmergel, in den schlesischen Karpathen sind es vorwiegend schwarze Schiefer (Wernsdorfer Schichten) oder bläuliche Hornsteine (Mikuszkowicer Schichten), in der Gegend von Kutais in Kaukasien sind dies lichte, fast weisse Kalksteine und Mergel, im Quellgebiete der Dimbovicioara in Rumänien sind es mächtige Lager bläulicher gelblich verwitternder Mergel, in Columbien (Süd-Amerika) sind dies wiederum schwarze Kalk- und Kiesel-Schiefer, endlich in West-Galizien in der Gegend on Wieliczka schliessen sich in diesem Horizonte ran dunkle vund schwarze Schiefer auch noch grobbankige, mübe Sandsteine (Mietniów) an. Angesichts einer solchen Verschiedenheit wird es kein Geologe wagen, ein apodiktisches Urteil über das Alter einer gewissen Ablagerung nur auf Grund irgend eines Sandstein-, Schiefer- oder Mergel-Bruckstückes auszusprechen.

Andrerseits unterliegt es auch keinem Zweifel, dass selbst auf verhältnissmässig grossen Flächen, welche durch unter den nämlichen Bedingungen entstandene Formationen eingenommen sind, die einzelnen Stufen auch eine gewisse Summe eigentümlicher petrographischer Merkmale beibehalten, welche bei Uebung und zugleich behutsamer Berücksichtigung der tektonischen Verhältnisse sehr wertvolle und recht sichere Anhaltspunkte zur Parallelisirung eines zweifelhaften Horizontes mit anderen besser bekannten liefern können. Ein einzelnes Stück „Strzałka", oder eines Hieroglyphen-Sandsteins oder schwarzen Schiefers bedeutet rein gar nichts: aber die „Strzałka" zusammen mit Fukoiden-Mergeln und Sphärosideriten characterisirt bereits einen gewissen Karpathischen Horizont, und eine ganz ähnliche „Strzałka" neben schwarzen Schiefern und gestreiften Hornsteinen kann wieder in einem ganz anderen Horizonte vorkommen.

Gerade dieser merkwürdig eigentümliche lithologische und palaeontologische Charakter der Flysch-Bildungen zwingt zu

Digitized by Google

einer möglichst umfangreichen Beachtung aller Bedingungen ihres Auftretens, und vielleicht nirgends bestättigt sich besser, wie in den Karpathen, die äusserst triftige Ansicht von J. Walther: „..... dass eine noch so sergfältige paläontologische Bestimmung der Leitfossilien keine Gewähr bietet für die Chronologie einzelner Erdschichten, wenn nicht Lagerungsverhältnisse und leitende Gesteine den Schluss bestättigen“ [1]).

In Berücksichtigung dieser Umstände, behaupte ich entschieden, dass zwischen dem schlesischen Neokom und den Ropianka-Schichten in Galizien und der Bukowina bedeutendere Unterschiede nicht bestehen, und dass fast alle wichtigsten petrographischen Typen der Teschner und Wernsdorfer Schichten ohne Unterschied sowohl in dem paläontologisch festgestellten galizischen Neokom, wie auch in der ganzen Serie der Ropianka-Schichten, sich wiederholen. Es ist bloss der Teschner Kalkstein und die Scheidung einiger Stufen in dem schlesischen Neokom, welche gegen Osten immer mehr zu verschwinden und sich zu verwischen scheinen. Ueberall, wo genügend bedeutende und umfangreiche Aufschlüsse im Bereiche dieser Schichten vorhanden sind, kann man auch alle ihre petrographischen Haupt-Typen mit gewissen nur unbedeutenden localen Abänderungen und oft in einem etwas veränderten gegenseitigen quantitativen Verhältniss vorfinden, so dass z. B. an einer Stelle dunkle Schiefer, anderswo „Strzałka“- Sandsteine, und wieder wo anders Fukoiden-Mergel überwiegen, und ausserdem noch die verschiedensten localen, nicht characteristischen Konglomerate, Breccien u. dgl. hinzutreten. Es genügt die umfangreichen Aufschlüsse der Teschner Schichten bei Saybusch, des unzweifelhaften Neokoms bei Rzegocina oder am Liwocz, der Inoceramen-Schichten in Ropa bei Grybów, der Ropianka-Schichten bei Czudec, Dobromil, Kropiwnik bei Schodnica, oder bei Delatyn zu vergleichen, um sich davon zu überzeugen.

---

[1]) Johannes Walther, Ueber die Lebensweise fossiler Meeresthiere. Ztschr. d. deutschen geolog. Ges. XLIX. 1897. 233.

Digitized by Google

Nur der Mangel an genügenden Aufschlüssen und eine fehlerhafte und voreingenommene Beobachtung[1]) können hier zur Entdeckung nicht bestehender Unterschiede führen.

3. In Bezug auf die Folge und den Bau der Schichten. Wie bereits früher bemerkt, treten in den östlichen Karpathen über den Ropianka-Schichten und unter dem Eocän, ganz concordant und in vortrefflichen und ausgedehnten Aufschlüssen sehr mächtige Sandstein-Komplexe (Plattige Schichten und Jamna-Sandstein) auf, welche unstreitig cretacisch sind und ganz natürlich sowohl durch ihre Stellung, wie auch Entwickelung den Godula- und Istebner Sandsteinen Schlesiens entsprechen. Es kann hier demnach nur ein sonderbares Vorurtheil ein Aequivalent für die Ropianka-Schichten wo anders suchen, als im schlesischen Neokom, mit welchem diese Schichten eine identische petrographische Entwicklung und die nämliche stratigraphische Lage besitzen. Dass in diesen Schichten bisher unbestreitbar neokome Versteinerungen nicht gefunden wurden, kann noch nichts beweisen, denn es wurden darin auch keine unzweifelhaft obercretacischen gefunden und ich begreife nicht, warum bei Mangel an palaeontologischen Beweisen, das obercretacische Alter wahrscheinlicher sein sollte, als das untercretacische.

In den Westgalizischen Karpathen (westlich vom Strwiąż-Thal) verschwinden diese mächtigen Kreide-Sandsteine über den Ropianka-Schichten und erscheinen wieder erst in der Nähe der schlesischen Grenze.

Die unmittelbare Ueberlagerung der Ropianka-Schichten durch alttertiäre Bildungen hat hier eben diese stratigraphischen Zweifel verursacht, welche auch schon früher erwähnt wurden. Aber das palaeontologisch festgestellte Neokom jener

[1]) So bezeichnete z. B. Uhlig als Neokom die schwarzen, nördlich von Klęczany am Dunajec aufgeschlossenen Schiefer, wiewohl alle Bedingungen ihres Auftretens beweisen, dass dies oligocäne Menilit-Schiefer sind. In Wola Marcinkowska (westlich von Klęczany) und in Marciszówka südlich von Limanowa, hat derselbe Forscher graue Hieroglyphen — Schichten, welche meiner Ansicht nach zweifellos zum Oligocän gehören, den Ropianka-Schichten zugetheilt. In solchen Fällen zeigen sich allerdings sogar bedeutende petrographische Unterschiede.

Digitized by Google

Gegenden befindet sich in demselben Verhältnisse zum Tertiär und trotzdem ist es und bleibt Neokom.

Zuerst hat Szajnocha konstatirt, dass in der Gegend von Saybusch[1]) und Gorlice[2]) zwischen der Karpathischen Kreide und dem Eocän ein transgressives Verhältniss besteht. Dasselbe hat auch Uhlig[3]) beobachtet. Meine späteren Untersuchungen bestättigen vollständig diese Beobachtung, und meiner Ansicht nach ist die an einigen Stellen hervortretende Concordanz dieser Formationen, bloss eine scheinbare und ein genaueres Studium der dortigen Verhältnisse beweist ohne Zweifel, dass daselbst zwischen den Ropianka- und den Tertiär-Schichten eine bedeutende Unterbrechung besteht, und diese Thatsache erleichtert und vereinfacht ungemein die eigentliche Parallelisirung der Ropianka-Schichten. Eine nähere Begründung dieser Ansichten wird sich noch in den weiteren Abschnitten bei Besprechung der Karpathischen Tektonik finden.

Auf Grund obiger Auseinandersetzungen verbleibe ich auf dem ursprünglich von Tietze und Paul geschaffenen Standpunkte, behalte die Benennung der Ropianka-Schichten, und betrachte deren Hauptmasse als untere Kreide und als Aequivalent der Teschner und Wernsdorfer Schichten Schlesiens.

Es scheint mir, das ich auch bewiesen habe, dass Niedźwiedzki viel mehr Gründe gehabt hat und noch hat, verwandte Formen für seine pralkoweer Funde im Neokom, als im Senon[4]) zu suchen.

Vielleicht wird Jemandem die Behauptung eines solchen Standpunktes als ein bedeutender Rückschritt auf dem Gebiete

[1]) Kosmos. IX. 1884. 301.

[2]) Kosmos. XI. 1886. 35 u. 58.

[3]) Ergebnisse etc. Jahrb. g. R.—A. 1888. 261.

[4]) Zu obigen petrographischen, tektonischen und stratigraphischen Analogien gesellt sich noch dieses wichtige Argument, dass die Kreide-Schichten von Pralkowce in directer Verlängerung der ganzen Reihe unbestreitbar zur unteren Kreide gehöriger Aufbrüche, welche sich längs des nördlichen Randes der West-Karpathen von Westen gegen Osten hinziehen, liegen.

Digitized by Google

der in dieser Hinsicht errungenen Erfahrungen und Kenntnisse erscheinen. Zu meiner Entschuldigung will ich hier nur beifügen, dass ich im Gegensatze zu einigen anderen Karpathen-Geologen, welche die verschiedensten, und oft einander geradezu entgegensetzte Standpunkte behauptet haben, meine bloss auf gründlicher und unparteiischer Beobachtung gestützte Ansichten stets in konsequenter Weise verteidigt habe, — und eine einfache und logische Aufklärung verwickelter und schwieriger Fragen ist doch immer ein Fortschritt, trotzdem hiebei auch die neuesten und sensationellen Theorien abgelehnt werden.

Wir haben demnach in den Erdöl-Gebieten der galizischen Karpathen folgende Kreide-Bildungen (von unten nach oben):

1) Ropianka-Schichten. Diese Benennung stammt von Ropianka bei Dukla und wurde in die Litteratur von Paul eingeführt; über die Entwicklung der mit diesem Namen verbundenen Begriffe war bereits früher die Rede.

Am characteristischsten sind in diesem Komplexe schmal geschichtete, sehr zerklüftete, blaugraue, graue oder grünliche, überhaupt dunkle, feinkörnige, viel Calciumcarbonat enthaltende und von zahlreichen weissen Calcit-Adern durchzogene Sandsteine; ihr Bruch ist krummschalig („strzałka" der Teschner Schichten) und auf ihren Schichtflächen sind zahlreiche kleine und grobe Erhabenheiten sichtbar, die allgemein Hieroglyphen genannt werden (siehe oben).

Diese Sandstein-Schichten werden immer begleitet von dunklen (gewöhnlich grauen, manchmal schwarzen) Thonen und Schiefern, hydraulischen Mergeln mit Fukoiden-Abdrücken, Sphärosideriten, wie auch von Breccien- und Konglomerat-Bänken. Diese bestehen hauptsächlich aus Körnern und Bruchstücken eines lichten Kalksteins (Jurakalk, bekannt unter dem Namen „Stramberger" Kalk, ferner von Quarz, Chloritschiefer und anderen krystallinischen Gesteinen, von Kohlenstücken, Pyritkörnern, und einer Unzahl organischer Ueberreste, welche besonders nach erfolgter Verwitterung des Gesteines sichtbar werden: unter diesen Ueberresten kann man zahlreiche Foraminiferen, Bryozoen, Korallen, Cidaritenstacheln, Schalen-Brocken u. dgl. unterscheiden. Diese Konglomerate sind gewöhnlich ziemlich fest und feinkörnig; sie übergehen jedoch oft in Anhäufungen grösserer Blöcke und Bruchstücke verschiedener

Digitized by Google

exotischer Gesteine. Im Uebrigen haben diese Konglomerate und Breccien keine grössere stratigraphische Bedeutung, denn ganz ähnliche Gebilde wiederholen sich auch in bedeutend jüngeren Karpathischen Schichten. Es muss jedoch deren Vorkommen aufmerksam beobachtet werden, da neben den unbestimmbaren organischen Resten gerade daselbst auch so wichtige Versteinerungen gefunden werden können, wie Belemniten und Aptychen.

In gewissen Abständen wiederholen sich zwischen diesen Schichten gewöhnlich mächtigere Bänke, (0.5 bis mehrere Meter) eines fein- oder grobkörnigen, helleren und zerklüfteten Sandsteins, auf dessen Oberfläche meistens Inoceramen-Bruchstücke zu finden sind.

Die Ropianka-Schichten bilden den tiefsten Karpathischen Erdöl-Horizont. Besonders sind es diese mächtigeren zerklüfteten Sandstein-Bänke, welche darin die Hauptbehälter des Petroleums sind.

Die Ropianka-Schichten sind zumeist stark zerbrochen und zerklüftet, und enthalten fast immer eine bedeutende Menge Kochsalz, welches in Gestalt sehr salziger Wässer fast in allen im Bereiche dieser Schichten angelegten Erdöl-Gruben vorkommt.

2. Plattige-Schichten. Diese Schichten habe ich zuerst zusammen mit Prof. Kreutz[1]) in der Gegend von Mraźnica und Schodnica ausgeschieden. Diese Benennung ist nicht sehr zutreffend, denn auch in anderen Karpathischen Horizonten kommen plattige Schichten vor. Da jedoch die Ersetzung dieses Namens durch einen anderen, wieder etwa nur durch einen localen, bloss einen problematischen Wert haben kann, und da ich diese Benennung seit dem Jahre 1881 stets gebraucht habe, so verbleibe ich dabei auch jetzt so lange, bis ein palaeontologisches Material gefunden wird, welches deren nähere Characterisirung ermöglichen wird.

Um Missverständnisse zu vermeiden, muss ich noch hinzufügen, dass ich mit dieser Benennung bloss jenen Schichtenkomplex umfasse,

[1]) Kreutz u. Zuber, Kosmos. 1881.

Digitized by Google

welcher sich immer zwischen den typischen Ropianka-Schichten und dem typischen Jamna-Sandstein ausscheiden lässt.

Diese Schichten können eine verschiedene Mächtigkeit und äussere Entwicklung (Facies) haben, sie bilden jedoch immer einen besonderen Komplex, welcher sowohl von seinem Liegenden, wie auch vom Hangenden deutlich zu unterscheiden ist.

Im Komplexe der Plattigen Schichten spielen sehr regelmässig geschichtete (plattige), feinkörnige graue, bläuliche oder grünliche, ziemlich kalkhältige Sandsteine die Hauptrolle; sie verwittern gewöhnlich rostig oder bräunlich. Kalkspatadern sind darin spärlicher, als in den Ropianka-Schichten. Die Hieroglyphen sind zahlreich, aber meistens gerade, stängelig, was dieselben von denjenigen der Ropianka-Schichten recht merklich unterscheidet. Ziemlich oft ist die bereits früher erwähnte *Keckia Godulae*. Die Fukoiden-Mergel kommen in diesen Schichten nur selten vor. Häufiger dagegen sind Sandstein-Schiefer, welche auf ihren Schichtflächen verästelte Zeichnungen aufweisen, die ebenso gut Fukoiden-Abdrücke, wie auch Würmer-Spuren (Nemertiliten) sein können.

Häufig sind in diesen Schichten Konglomerate mit Bryozoen und mit einer Unzahl anderer organischer Ueberreste, worunter auch zahlreiche Inoceramen-Bruchstücke. An vielen Orten der östlichen Karpathen treten zwischen den Plattigen Schichten stärkere Bänke harter Konglomerate auf, in welchen grobe Quarzkörner vorwiegen, und welche oft auf Mühlsteine verarbeitet werden[1]).

Zwischen den Sandstein- und Konglomerat-Bänken befinden sich schmale Einschaltungen von meistens grauen Thonschiefern. In den Stromgebieten des Czeremosz, des Prut und der Bystrzyca kommen in diesem Komplexe gegen oben, (d. i. gegen den Jamna-Sandstein zu) fast immer Einschaltungen von grünen und dunkelroten Schiefern vor, die den Eocän-Schiefern, welche wir später kennen lernen werden, sehr ähnlich sind.

[1]) In der Ostschaft Dolhe am Stryj-Flusse, südlich von Schodnica, sind diese Schichten am mächtigsten entwickelt und vorzüglich auf einer grossen Strecke aufgeschlossen.

Digitized by Google

Die Grenze zwischen den Ropianka-Schichten und dem Komplex der Plattigen Schichten nehme ich dort an, wo die Fukoiden-Mergel verschwinden, und die plattigen bläulichen Sandsteine mit Hieroglyphen und selteneren Kalkspatadern überwiegen. Die erste mächtige Bank eines lichten Sandsteins beschliesst gegen oben den Komplex der Plattigen Schichten, und beginnt den Komplex des Jamna-Sandsteins.

Die Plattigen Schichten vertreten in den östlichen Karpathen wahrscheinlich in der Hauptmasse denselben Horizont, wie der Godula-Sandstein in den schlesischen Karpathen. Fast in den ganzen Karpathen West-Galiziens fehlt sowohl dieses, wie auch alle höheren Gebilde des Kreide-Systems vollständig, wie dies bereits früher erwähnt wurde.

3. Jamna-Sandstein. Es ist dies eine der characteristischsten Bildungen der östlichen Karpathen, denn hievon stammen zumeist deren eigentümliche äussere Formen.

Die Benennung stammt von der Ortschaft Jamna am Prut-Fluss, und wurde in die Litteratur durch Tietze und Paul im Jahre 1877[1]) eingeführt. Diese Autoren haben diese Formation als gleichalterig mit dem schlesischen Godula-Sandstein anerkannt.

Im Jahre 1884 habe ich in diesem Gebilde bei Dora am Prut zahlreiche grosse Inoceramen gefunden, welche ich bereits früher erwähnt habe; später fand ich auch in diesem Horizonte Bruchstücke von Inoceramen nächst Wygoda bei Dolina[2]).

Noch früher wurden beis Spas hinter Stare Miasto in dunklen, angeblich über diesem Sandstein liegenden Schiefern, Ammoniten der oberen Kreide gefunden[3]), von welchen sich ein Exemplar als *Amaltheus requienianus d'Orb.* bestimmen liess. Später hat jedoch Dunikowski nachgewiesen, dass diese „Ammoniten-Schiefer von Spas" nicht über diesem

---

[1]) Studien etc. Jahrb. g. R.—A. 1877. Diese Autoren gebrauchen für diesen Horizont in etwas allgemeinerer Bedeutung auch oeh die Bezeichnung: mittlere Gruppe der Karpathensandsteine.

[2]) Kosmos. XII. 1887. 25.

[3]) M. Vacek. Jahrb. g. R.—A. XXXI. 1881. 196.

Digitized by Google

Sandstein liegen, sondern locale Einschaltungen zwischen dessen Bänken bilden[1]).

Da ferner der Jamna-Sandstein gegen oben immer unmittelbar und ganz concordant an unzweifelhaftes Eocän grenzt, so wird es wohl am zweckmässigsten sein, denselben mit dem Istebna-Sandstein und mit allen höheren Kreide-Stufen zu parallelisiren. Uebrigens zeigen diese beiden Sandsteine, wie auch die dieselben begleitenden Schiefer-Einschaltungen, auch in petrographischer Beziehung ganz identische Kennzeichen.

Der Jamna-Sandstein ist in seiner Haupt-Masse sehr grobbankig (bis 20 mtr.), feinkörnig, licht gelb oder seltener hell rosenrot, mürbe; beim Verwittern bedeckt er sich gewöhnlich mit einer mürben braunen oder grauen Kruste, zerfällt oft in einen feinen und sehr reinen Sand, enthält in der mürben Abänderung oft grosse rundliche harte Concretionen bricht in riesige Blöcke (wie z. B. bei Jamna), oder bildet grosse Ruinen-ähnliche Felsen (z. B. in Bubniszcze hinter Bolechów und in Uryez hinter Drohobycz). Als Abänderung dieses Sandsteins tritt oft ein gut und dünner geschichteter harter grünlicher Sandstein ohne Kalk und oft mit zahlreichen Hieroglyphen auf, und es begleiten ihn fast immer dunkel grüne kieselige Schiefer, welche in sehr scharfe kleine Brocken zerfallen. Ein ausgezeichnetes Beispiel dieser grünen Einschaltungen zwischen den typischen Jamna-Sandstein-Bänken bietet die riesige Felswand „Sokólski" am Czeremosz hinter Kuty.

Konglomerate kommen in diesen Schichten ziemlich selten vor und bestehen gewöhnlich aus groben formlosen Brocken, unter welchen Chloritschiefer und Quarz vorwiegen.

Die Mächtigkeit dieses ganzen Sandsteinkomplexes ist sehr verschieden; in der Nähe des Karpathenrandes ist sie ziemlich schwach (bei 50 mtr.), gegen Süden jedoch und hauptsächlich in Prutthale erreicht der Jamna-Sandstein bis mehrere hundert Meter Mächtigkeit und eine grosse räumliche Verbreitung.

Am Rande der Karpathen überwiegt die mürbe, grobbankige Abänderung, in den tieferen Karpathischen Ketten werden dagegen von den harten und dünner geschichteten Sandsteinen bedeutendere Flächen eingenommen.

---

[1]) Kosmos. XI. 1886. 558.

Digitized by Google

Die auf der nächstfolgenden Seite befindliche synoptische Tabelle zeigt die nach meiner Ansicht wahrscheinlichste Einteilung und Parallelisirung der Kreidebildungen in den galizischen Karpathen [1]).

---

[1]) Sowohl in der obigen Darstellung, wie auch in der beiliegenden Tabelle wurden jene Kreidebildungen vollständig übergangen, welche zwar noch mit der Flysch-Zone eng zusammenhängen, jedoch mit dem Erdöl-Gebiete der galizischen Karpathen keinen Zusammenhang aufweisen. Es sind dies namentlich die Kreide-Schichten des Tatra- und Pieninen-Gebietes, der südlichen Karpathen, u. s. w. Dasselbe bezieht sich auch auf die tertiären Gebilde, von welchen im nächsten Abschnitte die Rede sein wird.

Digitized by Google

SYNOPTISCHE TABELLE
der Kreidebildungen im Karpathischen Flysch.

Stufen	Schlesien	West-Galizien: Karpathenrand	West-Galizien: Tiefere Karpathen	Ost-Galizien
Obere Kreide: Senon, Turon, Cenoman	Schichten von Friedeck und Baschka (local). Istebna-Sandstein (umfasst gewiss auch die höheren Kreidestufen).	Bisher mit Sicherheit nicht bekannt.	Istebna-Sandstein (bei Saybusch und Wadowice).	Jamna-Sandstein und Spaser Schiefer.
Gault.	Godula-Sandstein und Ellgother Schichten.		Godula-Sandstein (ebenda).	Plattige Schichten.
Barrêmien (Ober-Neokom).	Wernsdorfer und Mikuszowicer Schichten.	Sandstein von Mietniów und Sułów, oberer Teil von Rzegocina, Pogwizdów, Liwocz u. s. w.	Ropianka-Schichten (wichtiger Erdöl-Horizont).	
Hauterivien (Mittel-Neokom).	Grodischter Sandstein Teschner Schichten.	Sandstein von Lusina, Garbatki und Tomaszkowice, Okocim, tieferer Teil von Rzegocina u. s. w.		

Digitized by Google

IV.

Tertiär-System in den galizischen Karpathen.

a. Palaeogen.

Die hierher gehörigen Ablagerungen weisen eine grosse Verschiedenheit auf, welche zusammen mit dem verwickelten geologischen Bau im hohen Grade die Erkenntnis erschwert, wo wir mit verschiedenen Stufen, und wo bloss mit gleichalterigen Abänderungen derselben Tertiär-Stufe zu thun haben. Deshalb herrscht auch noch jetzt bei einigen Geologen in diesen Unterscheidungen eine bedeutende Verwirrung.

Auch hier liegt die Schuld hauptsächlich in der nicht entsprechenden Forschungsmethode, mit welcher die Diagnose dieser Bildungen begonnen wurde. Und zwar ist man bisher hauptsächlich bei den Westkarpathen geblieben, wo gerade ein grosser Mangel an stettigen Aufschlüssen die unmittelbare Entwirrung dieser Fragen nicht zulässt. Man kann sich demnach nicht wundern, dass Uhlig, welcher noch anfänglich [1]) auch dort das Eocän vom Oligocän unterschied, dies bald aufgegeben hat, und derzeit [2]) nur noch ein „Alttertiär" kennt, in welchem alles andere bloss eine locale Abänderung ist. Nur hinsichtlich des obersten Oligocän-Gebildes, d. i. des Magóra-Sandsteins, herrscht eine allgemeine Uebereintsimmung.

Dagegen sind nur die Ostkarpathen das einzige Gebiet, welches sich für die richtige Deutung des Karpathischen Tertiärs

[1]) Beiträge zur Geologie der westgaliz. Karpathen. Jahrb. g. R.—A. XXXIII. 1883.

[2]) Ergebnisse etc. I. Th. Jahrb. g. R.—A. XXXVIII. 1888.

Digitized by Google

gut eignet; denn hier kann man auf der ganzen sehr grossen Strecke vom Dniester bis zum Czeremosz in Hunderten vorzüglichen, tiefen und zusammenhängenden Längs- und Quer-Durchschnitten ohne jeden Zweifel alle Abänderungen dieser Schichten und deren eingentliche Reihenfolge[1]) untersuchen und beurteilen.

Nachdem ich zuerst die Ostkarpathen eingehend untersucht habe, überzeugte ich mich nachher, dass die gesammte dort nachgewiesene Gliederung der tertiären Bildungen sich vorzüglich und ohne jede unwahrscheinliche tektonische Vermuthungen auch für die Westkarpathen anwenden lässt.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass im Karpathischen Flysch ausnahmslos alle Stufen vom tiefsten Eocän bis zum obersten Oligocän vertreten sind; denn wir haben dort einen concordanten Uebergang sowohl zur Kreide, wie auch zum Miocän. Wir besitzen jedoch bisher keine genügenden paläontologischen Grundlagen für eine stricte Bestimmung der Grenze zwischen den einzelnen Stufen. Wenn wir trotzdem die Eocän-, die untere Oligocän-, die obere Oligocän-Stufe u. s. w. unterscheiden, so bedeutet dies nur so viel, wie ich bereits oben bemerkt habe, nämlich, dass wir nur deutliche und characteristische Schichtenkomplexe von bekanntem gegenseitigem stratigraphischen Verhältnisse vor uns haben, deren Zugehörigkeit zu diesen Stufen in gewissen etwas weiteren Grenzen immerhin recht wahrscheinlich ist.

Ich unterscheide demnach im Karpathischen Paläogen von unten nach oben folgende Schichtenkomplexe:

1) Eocän. Am meisten characteristisch sind in diesem Horizonte in den ganzen Karpathen grüne und rote Thone und Schiefer. Besonders sind es die selbst in den kleinsten Aufschlüssen leicht bemerkbaren roten Thone (blut- oder kirschrot, aber niemals rostfarbig), welche ein wohl bekanntes und willkommenes Merkmal in den eocänen Erdöl-Gebieten bilden. Es kommen zwar sehr ähnliche rote und grüne Schiefer auch local,

[1]) Vgl. Zuber. Geol. Atlas Galiziens. Text zu Heft II. 1888. Es befindet sich dort eine ganze Reihe detaillirter Beschreibungen und Zeichnungen aus dem Gebiete zwischen dem Czeremosz und der Bystrzyca.

Digitized by Google

wie wir dies bereits wissen, in der Karpathischen Kreide, und wie wir später sehen werden, auch im Miocän, vor; jedoch in solchen Fällen kann man diese Stufen vom Eocän immer unterscheiden, und zwar durch den sehr verschiedenen Character der anderen, diese Schiefer begleitenden Gesteine. Diese bunten Schichten (manchmal irrtümlich bunte Mergel genannt, da dieselben niemals kohlensauren Kalk enthalten) sind entweder dünn geschichtete und in kleine Blättchen zerfallende Schiefer, oder leicht aufweichbare plastische Thone.

Zusammen mit diesen bunten Schiefern und Thonen kommen als kleinere oder grössere Einschaltungen vor Allem Numuliten-Schichten vor, welche am mächtigsten entwickelt und am längsten bekannt sind in Pasieczna bei Nadwórna an der Bystrzyca. Es sind dies wohl geschichtete sehr kalkige, feste gelblich graue Sandsteine, welche zahlreiche Foraminiferen und darunter am öftesten Nummuliten, auch *Orbitoides stellata d'Archiac*, und überdies oft verschiedene Schalen-Bruchstücke, Fischzähne u. dgl. enthalten. In Wechsellagerung mit diesen Sandsteinen treten dort sehr feste bituminöse Mergel auf, welche im Inneren braun sind, weiss verwittern und breite geästelte den Fukoiden etwas ähnlichen Flecken auf der Oberfläche aufweisen (am besten sichtbar bei der Einmündung des Buchtowiec-Baches in die Bystrzyca Nadwórnianska); nebstdem sind hier zahlreiche Einschaltungen konglomeratischer Schichten und viele andere untergeordnete und locale Abänderungen und Einschaltungen. Diese „Pasieczner" Nummuliten-Schichten lassen sich neben den bunten Schiefern auf der ganzen Strecke vom Czeremosz bis zur Bystrzyca Solotwińska verfolgen. An anderen Stellen, und namentlich in West-Galizien, treten diese Nummuliten-Schichten meistens in der Form von grobkörnigen, grün gefärbten Sandstein- oder Konglomerat- Bänken auf, welche wieder am besten und mit den zahlreichsten Nummuliten in Ropa bei Grybów entwickelt sind.

Die Fauna dieser Nummuliten-Schichten wurde bis heute systematisch nicht bearbeitet. Bloss die Foraminiferen der bunten Thone wurden zum Teil besser erforscht[1]).

[1]) Vergl. die Arbeiten Grzybowski's von den J. 1896 u. 1897. Die Arbeit dieses Autors über die grünen Konglomerate (Ko-

Digitized by Google

Neben den Nummuliten-Schichten haben wir im Karpathischen Eocän immer grünliche oder graue, kieselige, sehr zerklüftete Sandsteine, derart feinkörnig und dicht, dass Sie eher als Quarzite anzusehen wären. Diese Sandsteine enthalten zumeist keinen Kalk und zeigen nur selten schwache Calcit-Adern, und dies unterscheidet sie hauptsächlich von der ihnen äusserlich etwas ähnlichen „Strzałka" der Teschner und der Ropianka-Schichten; auf der Oberfläche dieser Schichten sieht man oft zahlreiche und verschiedenartige Hieroglyphen. Es sind dies zum Teil die oberen Hieroglyphen-Schichten von Tietze und Paul[1]).

In den verschiedenen Horizonten des Eocäns wiederholen sich ausserdem mächtige (von 1 bis einige und sogar über 10 Meter) grobkörnige Sandsteinbänke von grünlicher, gelblicher oder bräunlicher Farbe. Häufig sind auch besonders in Ostgalizien, Einschaltungen sehr harter, grüner oder grauer kieseliger Schiefer.

In den Schiefern und Thonen des Eocäns findet man oft exotische Blöcke, entweder einzeln zerstreut, oder in bedeutenderen Anhäufungen. Es sind dies gewöhnlich Jura-Kalksteine (Stramberger-Kalk) von oft riesigen Dimensionen, (z. B. bei Stare-Miasto), Sphärosiderite (Kreide?), Chlorit-Schiefer, Quarzite u. dgl. Diese Blöcke sind immer abgerollt und von sehr verschiedener Grösse.

Auch hier kommen ähnlich, wie in den Ropianka-Schichten, oft stark salzhältige Thone vor.

Eine nähere Gliederung des Karpathischen Eocäns in ein jüngeres und älteres lässt sich vorläufig nicht durchführen, weil sich alle oben beschriebenen Schichten in der verschiedensten Reihenfolge wiederholen; man kann nur bemerken, dass im oberen Teil die Thone und Schiefer, und im unteren die Sandsteine, Conglomerate, Kalksteine u. dgl. vorwalten.

Das gegenseitige quantitative Verhältniss dieser verschiedenen Eocän-Schichten ist auch sehr veränderlich. Es überwie-

---

smos 1896 u. Jahrb. g, R.—A. 1896) kann hier nicht in Betracht genommen werden, weil dort ohne Zweifel Bildungen aus verschiedenen cretacischen und tertiären Horizonten zusammengeworfen wurden.

[1]) Neue Studien etc. Jahrb. geol. R.—A. 1879.

Digitized by Google

gen einmal die roten Thone (besonders oft in den Erdölgebieten Westgaliziens), ein anderes Mal beschränken sich dieselben bloss auf einige kleine Einschaltungen, wo anders gewinnen die kieseligen Hieroglyphen-Sandsteine das Uebergewicht, was wiederum in Ostgalizien öfter stattfindet[1]).

Auch die Mächtigkeit des ganzen Eocän-Komplexes zeigt eine erhebliche Verschiedenheit. In den Erdöl-Gebieten mit stark entwickelten bunten Thonen beträgt diese Mächtigkeit über 500 mtr.; wo anders kann man sie durchschnittlich auf 200—300 mtr. schätzen.

Die Eocän-Schichten enthalten in den Karpathen die wichtigsten und reichsten Erdöl-Horizonte. Hauptsächlich sind es die stärkeren Sandstein-Lagen, die zwischen mächtigen Massen roter und grüner Thone und Schiefer eingeschaltet sind, welche sich durch die grösste Ergiebigkeit auszeichnen.

2. Oligocän. Die Bildungen dieser Stufe weisen die zahlreichsten und mannigfachsten localen gleichalterigen Abänderungen auf. In den ganzen Karpathen kann man jedoch darin zwei Horizonte unterscheiden: einen tieferen, in welchem (mit ausnahme des Ciężkowicer Sandsteins) schieferige Bildungen überwiegen, und einen höheren, welcher hauptsächlich aus mächtigen Sandstein- und Konglomerat-Bänken besteht. Betrachten wir dieselben nach der Reihe.

a) Tieferer Teil. Es gehört hier vor Allem die am besten und schon lange bekannte und in fast allen Flysch-Gebieten ausgeschiedene Bildung, welche jetzt allgemein Menilit-Schiefer[2]) genannt wird.

[1]) Eine besonders starke Entwickelung erreichen diese kieseligen Sandsteine im Oberen Stromgebiete des Opor, wo sogar Tietze und Paul dieselben als locales Aequivalent der Nummuliten-Schichten unter der Benennung Hołowiecko-Sandstein ausgeschieden haben. (Jahrb. g. R.—A. 1879. 255—256, 263, 286—287).

[2]) In der Karpathischen Litteratur, namentlich in der älteren, finden wir noch folgende Synonyme für diese Formation: Amphisylen-Schiefer (Schimper), Meletta-Schiefer, Fischschiefer, Smilno-Schiefer (F. v. Hauer). Diese Benennungen sind heute als nicht genug zutreffend oder sogar zweideutig schon fast

Digitized by Google

In der am meisten typischen Entwickelung sind es bituminöse, dichte, vorzüglich geschichtete Mergel-Schiefer, inwendig dunkelbraun oder fast schwarz, licht oder fast weiss verwitternd, mit rundlichen Ausscheidungen oder geschichteten Einschaltungen licht und dunkel gestreifter Hornsteine, welche zum Teil eine Abänderung des unter dem Namen Menilit bekannten unreinen Halbopals sind. Diese characteristischen Menilit-Einschaltungen haben die erste Anregung zur Benennung „Menilit-Schiefer" gegeben, welche für diese ganze Stufe auch dann allgemein gebraucht wird, wenn wir sogar eine locale Abänderung finden, wo keine Menilite vorkommen. Im galizischen Erdöl-Bergwesen spricht man sogar gewöhnlich kurzweg nur von Meniliten, anstatt von Menilit-Schiefern.

Eine in Galizien gewöhnlichere und mehr verbreitete Abänderung bilden bituminöse Thonschiefer, welche sich in äusserst dünne Blättchen teilen, frisch dunkelbraun oder fast schwarz sind und sich beim Verwittern mit gelbem oder bräunlichem Staube überziehen, welcher durch die Zersetzung und Oxydirung des in diesen Schiefern reich enthaltenen Pyrites entsteht. (Dieser gelbe Beschlag ist basisches Eisensulfat, der braune aber Limonit). Ausserdem befinden sich auf der Oberfläche dieser Schiefer oft Gypskryställchen, Alaun-Ausblühungen u. dgl. Die aus diesen Schichten entspringenden Quellen sind immer stark Eisen-, oft auch Schweffelwasserstoff- hältig oder salzig.

Die Menilit-Schiefer enthalten immer sehr zahlreiche Fischreste, und am gewöhnlichsten die grossen und characteristisch gerippten, runden Schuppen des Häringartigen Fischchens *Meletta crenata*.

Die Fauna dieser Fische wurde bis jetzt nur zum geringen Teil bearbeitet durch Heckel[1]) und Kramberger[2]). Die von diesen Autoren bestimmten Arten sind:

---

ganz ausser Gebrauch gekommen angesichts der fast allgemein angenommenen: „Menilit-Schiefer". Vergleiche v. Hauer. Geologie etc. II. Aufl. 1878. 578.

[1]) J. J. Heckel. Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Oesterreichs. Denkschr. Akad. d. Wiss. Wien. I. 1. 849.

[2]) Palaeontographica 1879.

Digitized by Google

Lepidopus leptospondylus Heckel,
„ brevispondylus Heckel.
„ dubius Heckel,
„ (?) carpaticus Kramb.
Megalolepis baschkaensis Kramb.
„ latus Kramb.
Hemirhynchus Zitteli Kramb.
Gobius leptosomus Kramb.
„ macroactus Kramb.
Amphisyle Heinrichi Heckel,
Meletta longimana Heckel, [1])
Meletta crenata Heckel,
„ sardinites (?) Heckel,
Leuciscus polysarcus Kramb.

Aus genetischen Rücksichten ist die Bemerkung Kramberger's wichtig, dass die Gattung *Gobius* auf eine ausgesüsste Meeresbucht, und *Leuciscus* auf einen Fluss hinweist.

Ausserdem sind in diesen Schiefern Landpflanzenreste und auch dünne Schichten einer schwarzen glänzenden Kohle gar nicht selten.

Alle diese Schiefer werden immer von zahlreichen Einschaltungen verschiedenartiger Sandsteine begleitet, welche meistens schmal geschichtet, fest, zerklüftet, gelblich, grau oder grünlich sind und fast immer zahlreiche Glauconit-Körner enthalten.

Diese Sandsteine gewinnen in einigen Gegenden ein sehr grosses Uebergewicht über die Schiefer, und bilden dann einen mächtigen, sehr characteristischen Komplex, welcher von Du-

[1]) In einer späteren Arbeit (Jahrb. g. R.—A. XXX. 1880, 568) neigt sich Kramberger zur Vereinigung der *Mel. longimana* und *M. crenata* zu einer Art, und Rzehak (Verh. d. naturf. Ver. Brünn. XIX. 1882) hat dieselben auch wirklich unter dem Namen *M. Heckeli* vereinigt.

Digitized by Google

nikowski und Walter[1]) Ciężkowicer Sandstein, vom Städtchen Ciężkowice in West-Galizien, benannt wurde.

Es ist dies in der Hauptmasse ein sehr mächtig geschichteter, mürber, grob- oder feinkörniger, gelblicher oder grauer Sandstein, petrographisch ganz ähnlich dem Istebner oder Jamna-Sandstein. Er ist immer leicht zu unterscheiden durch die häufigen Einschaltungen von braunen, gelb verwitternden sandigen Schiefern, oder von ganz typischen Menilit-Schiefern mit Fischresten, welche Einschaltungen in den Kreide Sandsteinen niemals vorkommen. Diese grobbankige, mürbe Abänderung bildet oft malerische ruinenähnliche Felsen, oder bedeckt in grossen Blöcken die Bergabhänge, wie z. B. bei Kobyle am Dunajec, bei Ciężkowice, bei Odrzykoń („Prządki") nächst Krosno, zwischen Bolechów und Cisów u. s. w. Häufig sind auch dünnere Einschaltungen eines harten, oft grünlichen Sandsteins mit dicken Hieroglyphen, und grosse, abgerundete, mit brauner Kruste bedeckte harte Sandstein-Concretionen („Kugelsandstein" Uhlig's). An vielen Stellen übergeht diese Bildung in einen grobkörnigen Sandstein, oder eher ein Konglomerat, in welchem die Hauptmasse von abgerollten weissen oder grauen Quarzkörnern von Hanfsamen- oder Erbsen-Grösse besteht (Mühlsteine).

Gewöhnlich sind in diesem Sandsteine, hauptsächlich in West-Galizien, Ansammlungen exotischer Blöcke und Bruchstücke von den verschiedensten älteren krystallinischen Gesteinen, Palaeo- und Mezozoischen Kalksteinen, u. dgl.

---

[1]) Petroleumgebiet der westgal. Karpathen. 1882 u. 1883. — Uhlig und Andere haben den Ciężkowicer Sandstein zuerst für den tiefsten Teil des Karpathischen Tertiärs gehalten und jetzt betrachten sie im Allgemeinen sowohl die bunten Thone, wie auch die Menilitschiefer und dergl. als gleichalterige Einschaltungen dieses Sandsteins. Bei der Besprechung der tektonischen Verhältnisse werden wir sehen, dass eine solche Auffassung irrig ist. Die bunten Thone (Eocän) sind entschieden ein älterer Horizont, und der Ciężkowicer Sandstein ist nur eine isochrone Abänderung der Menilitschiefer, aber unzweifelhaft jünger, als die bunten Thone.

Digitized by Google

In den östlichen Karpathen hat man früher noch den sogenannten Kliwa-Sandstein[1]) unterschieden (vom Berge „Kliwa" südlich von Zarzecze bei Delatyn). Es ist dies eine mit dem Ciężkowicer Sandstein vollkommen identische Bildung und zwar sowohl in petrographischer, wie auch in stratigraphischer Hinsicht; es wird demnach am besten sein jene wenig bekannte alte Benennung aufzugeben und die schon allgemeiner angenommene Benennung des Ciężkowicer Sandsteins auf die ganzen Karpathen auszudehnen.

In einigen Ortschaften Ost-Galiziens, wie z. B. in Majdan bei Rosólna (südlich von Kałusz) und auf der Kliwa bei Delatyn, zerfällt dieser Sandstein zu einem feinen und sehr reinen weissen Quarzsand.

Zu demselben Horizonte, d. i. zu der Stufe der Menilit-Schiefer und des Ciężkowicer Sandsteins, gehören unzweifelhaft die bisher nur an einigen Orten der West-Karpathen (Rzegocina, Rajbrot, Wola Łużańska, Cieklin, Folusz, Dukla) constatirten mächtigeren Bänke eines grobkörnigen sehr kalkigen Sandsteins mit sehr zahlreichen kleinen organischen Ueberresten, welche von Uhlig[2]) und Grzybowski[3]) palaeontologisch bearbeitet worden sind.

Nach den Untersuchungen dieser Autoren überwiegen unter diesen Organismen vor Allem Kalkalgen (hauptsächlich *Lithothamnium nummuliticum Gümbel)*; ferner treten zahlreiche Foramiferen auf, unter welchen zu den wichtigsten die Orbitoiden (*Orbitoides papyracea Boubée, O. nummulitica Gümbel, O. stellata d'Archiac*) und Nummuliten (*Nummulites Boucheri de la Harpe, N. semicostata Kaufmann, N. Tchihatcheffi d'Arch.*) gehören; ausserdem Bryozoen, kleine Brachiopoden (*Argiope decollata Chemnitz, A. nummulitica Uhlig, Thecidium mediterraneum Risso*), Bruchstücke von Echiniden und Ostracoden, Haifischzähne u. dgl.

Diese übrigens arme und wenig characteristische Fauna entspricht am besten der Grenze zwischen dem Eocän und Oligocän, was mit der hier angenommen Gliederung des Palaeo-

[1]) Vgl. Zuber. Geolog. Alas Galiziens. Text zu Lfg. II. 1888. 18.

[2]) Mikrofauna aus dem Alttertiär etc. Jahrb. g. R.—A. 1886.

[3]) Mikrofauna bei Dukla. Abh. Krakauer Akad. 1894.

Digitized by Google

gens sehr gut übereinstimmt; denn, in wie ferne man aus den geringen Aufschlüssen in der Nähe dieser Bildungen schliessen kann, liegt deren Hauptmasse unmittelbar über den roten Thonen, welche ich zum Eocän rechne, und schliesst sich eng an die tiefsten Lagen des Ciężkowicer-Sandsteines, d. i. an das tiefere Oligocän.

Kleine und seltene Nummuliten befinden sich manchmal auch noch in den höheren Partien des Ciężkowicer Sandsteins.

Eine sehr wichtige Abänderung der Menilit-Schiefer sind die dunkelgrauen oder etwas bräunlichen, mergeligen Thon-Schiefer, welche an vielen Stellen die typischen Menilit-Schiefer als locale Einschaltungen begleiten und in den tieferen Karpathischen Ketten dieselben fast vollständig und in bedeutender Mächtigkeit vertreten. In diesen Mergel-Schiefern hat Vacek[1]) bei Alsó Verecke nächst Munkacs im nördl. Ungarn eine Fauna entdeckt, in welcher er die folgenden Arten bestimmen konnte:

Cerithium margaritaceum Brocchi,
„ *var. calcaratum Grateloup,*
„ *var. moniliforme Grat.*
„ *plicatum Bruguière,*
Turritella asperulata Brongniart,
„ *incisa Brong.*
Chenopus pes carbonis Brong.
Cytherea incrassata Sowerby,
„ *cf. soror Deshayes,*
Cyrena semistriata Desh.
Cardium fallax Micht.
Cardita Laurae Brong.
Cyprina brevis Fuchs.
„ *rotundata A. Braun,*
Tellina sp.
Ostrea cyathula Lamarck.

[1]) Beitrag zur Kennt. d. mittelkarp. Sandsteinzone. Jahrb. g. R.—A. 1881. 200.

Digitized by Google

Diese Fauna stimmt sehr gut überein mit derjenigen, welche in Westsiebenbürgen unzweifelhaft unteroligocäne und in ausgesprochen Karpathischer Entwicklung auftretende Schichten characterisirt, und worüber noch später die Rede sein wird.

Zusammen mit diesen Mergel-Schiefern kommen oft vor als Einschaltungen: Bänke gelblicher hydraulischer Kalke und sehr unreiner Sphärosiderite, so wie auch Schichten grauer, mit Glimmerblättchen und Hieroglyphen reich bedeckter Sandsteine. Diese Sandsteine nehmen sehr oft eine krummschalige Structur an und enthalten weisse Kalkspatadern, und werden dann der bekannten „Strzałka" der Teschner und Ropianka-Schichten sehr ähnlich.

Auch deren Auftreten in dünnen mit grauen Mergeln[1]) abwechselnden Schichten, wie auch deren gewöhnlich stark gestörte und zerbrochene Lagerung, geben denselben auf den ersten Blick eine grosse Aehnlichkeit mit den Ropianka-Schichten, und es unterliegt keinem Zweifel, dass schon mancher Geologe durch diese Aehnlichkeit öfter irre geführt wurde. In den Mergel-Schiefern dieses Horizontes befinden sich auch dunkle und lichte verästelte Fukoiden, oder denselben ähnliche problematische Abdrücke, jedoch sind dieselben im Allgemeinen nicht sehr häufig, und nebstdem habe ich in diesen Schichten niemals jene lichten Fukoiden-Mergel gefunden, welche für die Teschner und Ropianka-Schichten so characteristisch sind; und dieser Umstand kann ausser dem genauen Studium ihrer tektonischen und stratigraphischen Verhältnisse, vor empfindlichen Irrtümern am besten schützen.

Gewöhnlich, aber keineswegs characteristisch, sind in diesen Sandsteinen zahlreiche Einsprengungen und sogar schmale Schichten von Kohle, so wie auch verkohlte Pflanzenreste.

Jene grauen, glimmerigen Sandsteine werden oft mächtiger und mehr plattenförmig. Diese Schichten wurden durch Tietze Krosno-Schichten[2]) genannt und schliessen sich schon sehr enge an den Typus des Ciężkowicer-Sandsteinsan.

---

[1]) Es sind dies die „oberen Hieglyphen-Schichten" Uhlig's (Ergebnisse etc. 1888).

[2]) Jahrb. geol. R.—A. 1889. Umgebung von Krosno.

Digitized by Google

Zwischen diesen grauen Hieroglyphen-Schichten, treten an mehreren Orten (Korczyn am Stryj, Schodnica, Maniawa bei Sołotwina u. s. w.) dünne Schichten eines grünen Konglomerates mit Lithotamnien und zahlreichen Schalen-Bruchstücken (*Cytherea, Nucula* und andere) auf. Dieses Material würde eine Bearbeitung verdienen.

Alle Sandsteine der bisher besprochenen Abänderungen des unteren Oligocäns enthalten sehr oft Petroleum. Hauptsächlich ist der Ciężkowicer-Sandstein bei entsprechenden tectonischen Verhältnissen ein wichtiger und reicher Erdöl-Horizont.

In den tieferen Karpathischen Ketten Galiziens, im nördlichen Ungarn und im nördlichen Siebenbürgen, tritt noch eine Abänderung in diesem Horizonte auf, welche durch Paul[1]) von der Ortschaft Belovezsa bei Bartfeld im nördl. Ungarn, Belovezsa-Schichten benannt worden ist.

Es sind dies schieferige, kieselige, scharf zerbröckelnde Sandsteine von schmutzig grüner, grauer, bräunlicher oder gelblicher Farbe mit zahlreichen Hieroglyphen und sehr reichlichen Glimmerblättchen, in Wechsellagerung mit dünnen Schichten dunkler Thon-Schiefer.

Zu derselben Abänderung rechne ich auch jene Schichten, welche durch Uhlig[2]) zwischen Limanowa und Neu Sandez unter dem Namen Kanina-Schichten ausgeschieden wurden, und welche etwas stärker entwickelte Sandsteinbänke aufweisen, aber sonst petrographisch und stratigraphisch den Belovezsa-Schichten vollkommen entsprechen und eben so, wie jene, ständig den Horizont über den bunten Eocän-Thonen und

---

[1]) Saroser u. Zempliner Comitat. Jahrb. g. R.—A. 1869. Die stratigraphischen Grenzen der mit dieser Benennung ursprünglich bezeichneten Bildungen waren etwas umfangreicher, weil damals deren nähere Trennung von der Kreide und vom Eocän nicht möglich war. Diese Schichten sind jedoch so characteristisch, dass meiner Ansicht nach diese Benennung in den oben angegebenen Grenzen beizubehalten wäre.

[2]) Ergebnisse etc. Jahrb. g. R.—A. 1889.

Digitized by Google

unter dem Magóra-Sandstein (worüber später die Rede sein wird), einnehmen.

Es müssen hier noch jene Schichten erwähnt werden, welche Uhlig[1]) in der längs dem rechten Wisłoka-Ufer verlaufenden Gebirgskette bei Krosno unter dem Namen Bonarówka-Schichten ausgeschieden hat.

Nachdem ich in den letzten Jahren jene Gegenden genau untersucht habe, wozu in bedeutendem Grade die Erdöl-Schürfungen in den Umgebungen von Węglówka, Kombornia und Brzozów beigetragen haben, habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass wir in dieser ganzen Gebirgszone stark emporgehobene gewöhnlichste Ciężkowicer-Sandsteine, Menilit-Schiefer und oligocäne Hieroglyphen-Schichten vor uns haben, und dass unter denselben an vielen Stellen rote und grüne Eocän-Thone emportauchen; inmitten dieser Aufbrüche erscheinen unregelmässige Inseln von typischen Ropianka-Schichten mit einem bedeutenden Uebergewicht dunkler Schiefer, die mit dem unbestreitbaren Neokom am Liwocz durchaus identisch sind. Die Bonarówka-Schichten Uhlig's sind demnach zweifellos nur ein ziemlich komplizirtes tektonisches Gemisch von karpathischem Neokom, Eocän und Oligocän und in Anbetracht dessen sollte diese Benennung aus der Karpathischen Terminologie vollständig verschwinden.

Ich bin jetzt überzeugt, dass aus einer eben solchen tektonischen Mischung von Kreide und Palaeogen und zwar aus denselben Stufen und Abänderungen, auch die in der Bukowina durch Paul[2]) ausgeschiedenen und später auch von mir[3]) am oberen Czeremosz zum oberen Oligocän gestellten Schipoter Schichten bestehen. Tektonische Komplikationen, Unzugänglichkeit, so wie auch Mangel an tieferen Aufschlüssen und an Versteinerungen können leicht derartige Fehler verursachen.

Die ganze Mächtigkeit dieser verschiedenen Abänderungen des tieferen Oligocäns ist sehr veränderlich und kann mindestens 200 und höchstens 800 Metrr betragen.

---

[1]) Beiträge etc. Jahrb. g. R.—A. 1883.

[2]) Bukowina. Jahrb. g. R.—A. 1876.

[3]) Atlas etc. Lief. II. 1888.

Digitized by Google

b. Oberer Teil. Die hierher gehörigen Ablagerungen sind anders am östlichen Rande der Karpathen, und anders in deren tieferen Ketten ausgebildet.

Am wichtigsten ist hier der Magóra-Sandstein, durch Paul[1]) von der Zipser Magóra so benannt.

Es ist dies ein mächtiger und hohe Gebirgsrücken bildender Schichten-Komplex, in welchem die Hauptrolle mächtigen, jedoch immer deutlich geschichteten Bänken eines grobkörnigen, festen, grauen oder überhaupt lichten Quarzsandsteins mit zahlreichen und oft grossen weissen Glimmer-Blättchen zukomnt. Diese am meisten typische Abänderung, welche stellenweise in ein ziemlich grobes Quarz-Konglomerat übergeht, ist besonders stark entwickelt in der hohen (bis 2000 Mtr. ü. d. M.) Gebirgskette der Czarna Hora in den östlichen Karpathen. In den Karpathen Westgaliziens, namentlich in den Gegenden von Sandez überwiegen in diesem Horizonte ebenfalls dickbankige, jedoch dichtere und feinkörnigere gräuliche, gelbliche oder grünliche Sandsteine.

Als Einschaltungen kommen schmale Schichten verschiedener, gewöhnlich dunkler Schiefer und auch harte Sandsteinbänke mit dicken Wülsten und Hieroglyphen vor.

In einer mehr kalkigen Einschaltung in diesem Gebilde nahe an der Ortschaft Riszkania bei Uzsok im nördl. Ungarn hat Vacek[2]) eine oberoligocäne Fauna gefunden, wovon er die folgenden Arten bestimmt hat:

Eburna Caronis Brongniart,
Melania striatissima Zittel,
Natica crassatina Lamarck.
Cardium fallax Micht.
Cytherea incrassata Lamk.
„ *cf. soror Desh.*
Cyrena semistriata Desh,
Panopaea cf. augusta Nist.

[1]) Die nördliche Arva. Jahrb. g. R.—A. 1866.
[2]) Jahrb. g. R.—A. 1881. 202.

Digitized by Google

Vacek hat in den mittleren Karpathen zwei grössere Partien von Magóra-Sandstein über einander unterschieden, welche durch ein mächtigeres schieferig-mergeliges Lager von einander getrennt sind. Meiner Ansicht nach kann man diese Beobachtung nicht verallgemeinern. Diese ganze Stufe zeigt allgemein eine grosse Einheitlichkeit und die Schiefer-Einschaltungen wiederholen sich darin sehr verschieden und ohne die geringste Regelmässigkeit.

Die Mächtigkeit der Magóra-Sandsteins beträgt gewiss an 800—1000 Mtr.

Die tieferen Bänke des Magóra-Sandsteins (bereits in der Nähe der gewöhnlichen Menilit-Schiefer) enthalten manchmal ziemlich bedeutende Erdöl-Mengen.

Am äusseren Rande der östlichen Karpathen tritt in diesem Horizonte eine nicht minder characteristische Bildung auf, welche Dobrotower Schichten genannt wird.

Diese Benennung wurde vom Dorfe Dobrotów bei Delatyn zuerst durch Tietze und Paul[1]) für gewisse Sandsteine angenommen, welche ihrer Meinung nach als eine locale Abänderung in der subkarpathischen miocänen Salzthon-Formation bei Delatyn auftreten. Auf Grund eingehenderer Untersuchungen habe ich mich sodann überzeugt, dass diese Schichten einen sehr deutlichen Horizont zwischen den Gebilden der ostgalizischen Vorkarpathen bilden, — ich zählte dieselben jedoch noch durch längere Zeit zum Neogen. Erst in den J. 1884 u. 1885 habe ich mich überzeugt, dass dieselben ständig und gleichmässig über den unteroligocänen Menilit-Schiefern und unter dem miocänen Salz-Thon[2]) auftreten; dieselben müssen demnach am Karpathen-Rande genau denselben Horizont darstellen, welcher im Inneren der Karpathen dem Magóra-Sandstein zukommt, und zwar das obere Oligocän.

In einem Teile des östlichen Karpathen-Randes, welcher durch die Bystrzyca und den Prut durchschnitten wird, treten in der unteren Abteilung der Dobrotower Schichten riesige Konglomerat-Lager auf, welche petrographisch und orogra-

[1]) Studien etc. Jahrb. g. R.—A. 1877. 68.

[2]) Kosmos. 1885. 395.

Digitized by Google

phisch die Gegend besonders charakterisiren. Es ist dies die von Tietze und Paul Konglomerat von Sloboda-Rungórska genannte Bildung[1]).

Dieses Konglomerat besteht aus verschieden, oft sehr grossen, gewöhnlich abgerollten, manchmal scharfkantigen Blöcken, zwischen welchen ein fester, weisser, grauer, gelblicher oder rötlicher Jurakalk (stramberger Kalk) überwiegt. Ausserdem giebt es hier sehr viele Bruchstücke von milchfarbigem oder bisweilen auch rosigem Quarzit, durchwachsen mit grünen Thon-Chlorit-, oder Talk-Schiefern, oft mit Pyrit-Körnern; zahlreich und oft in riesigen Blöcken jenes grüne Gestein, welches aus anderen Karpathischen Konglomeraten (Chlorit-Schiefer u. dgl.) bereits bekannt ist; nebstdem andere krystallinische Schiefer, Phyllite u. dgl. Diese Blöcke sind ziemlich lose durch eine graue oder rötliche, thonige, manchmal etwas sandige Masse verbunden. Die mächtigen Ablagerungen dieses Konglomerates sind gewöhnlich nicht geschichtet und zerfallen nach dem Verwittern in verschiedenartige Gerölle, welche die Anwesenheit dieser Bildung auch dort verraten, wo keine genügenden Aufschlüsse vorhanden sind.

Auf der Strecke zwischen Sołotwina und Jabłonów tritt dieses Conglomerat in einer Mächtigkeit von mehreren hundert Metern auf im Horizonte zwischen den Menilit-Schiefern und den gewöhnlichen Dobrotower Sandsteinen, welche ich unten beschreiben werde. Weiter jedoch gegen Südost, in den Thälern der Pistynka, Rybnica und des Czeremosz, wird dessen Entwicklung schwächer, es bildet hier bloss mehrere bedeutende Bänke zwischen den Dobrotower Sandsteinen. Weiter westlich dagegen verschwindet dieses Konglomerat vollkommen und z. B. bei Dolina übergehen die gewöhnlichen Menilit-Schiefer nach oben in typische Dobrotower Sandsteine ohne Vermittelung dieses Konglomerates. Diese Thatsachen beweisen, dass dies nur eine locale Entwicklungsform der Dobrotower Schichten, aber kein besonderer geologischer Horizont ist.

Die am meisten characteristische Form der Dobrotower Schichten ist ein plattig geschichteter, thoniger, dichter, feinkörniger, grauer oder manchmal grünlicher Sandstein ohne oder

[1]) Studien etc. Jahrb. g. R.—A. 1877. 71.

Digitized by Google

nur mit sehr wenig Kalkcarbonat; frisch oft sehr hart und schwer zu zerschlagen, lässt er sich nach dem Verwittern leicht in dünne Platten spalten, welche auf der Oberfläche characteristische 2—5 cm. breite, parallele Wellenfurchen (ripple marks) wie auch andere unregelmässige Wülste aufweisen. Eigentliche, in den anderen Karpathensandsteinen so gemeine Hieroglyphen habe ich hier jedoch niemals gesehen. Auf einzelnen Platten sind oft zahlreiche kleine Glimmerblättchen verteilt; häufig sind in diesem Sandstein rundliche oder einsenförmige Konkretionen von sehr verschiedener Grösse, welche sich von den Schichten leicht lostrennen und dann oft eine krummschalige Textur dieses Sandsteines verursachen.

Der ganze Dobrotower Sandsteinkomplex ist durch zahlreiche schmale Schichten von grauen, grünlichen oder bräunlichen Thonschiefern durchschossen.

In dieser Formation findet man ausserdem oft mächtigere (bis 2 mtr.) Bänke eines mürberen, zerklüfteten, fein- oder grobkörnigen Sandsteins, welcher stellenweise auch Erdöl enthält.

Die gesammte Mächtigkeit der Dobrotower Schichten sammt den dieselben begleitenden Konglomeraten kann man im Mittel auf 500 mtr. schätzen. An den Stellen ihrer mächtigsten Ausbildung, wie bei Delatyn, beträgt dieselbe sogar über 1000 mtr.

Hiermit schliesst gegen oben das Palaeogen in den galizischen Karpathen, wobei jedoch zu bemerken ist, dass diese Schichten zwar von den nächstfolgenden Miocänstufen in petrographischer und tektonischer Hinsicht ganz deutlich und leicht abzugrenzen sind; wir können jedoch keineswegs behaupten, dass diese Grenze auch der palaeontologischen derzeit allgemein angenommenen Grenze zwischen dem Oligocän und Miocän genau entspricht, da wir gerade aus diesen Grenzschichten in den Karpathen bis jetzt keine palaeontologischen Grundlagen besitzen, um eine genauere Altersbestimmung vornehmen zu können. Es ist sehr möglich, dass diese palaeontologische Grenze zwischen dem jüngsten Karpathen-Flysch und dem tiefsten Teil der subkarpathischen Salz-Formation schon in den Bereich

Digitized by Google

der Miocän-Stufe fallen wird[1]). Es wird dies jedoch die Characteristik und Reihenfolge der Schichten in keiner Weise ändern können.

An dieser Stelle muss ich die galizischen Karpathen für einen Augenblick verlassen und dem Palaeogen des westlichen Siebenbürgens einige Worte widmen, denn nach dem heutigen Zustande der Forschungen werden wir gerade dort die sichersten und besten Grundlagen für eine eventuelle weitere möglichst genaue Gliederung des gesammten Karpathischen Paläogens finden.

Die besten und wichtigsten Aufschlüsse befinden sich bei der Ortschaft Zsibó, an jener Stelle, wo der Szamosfluss in einer scharfen Krümmung gegen Norden das Siebenbürgische Territorium verlässt.

Eine vorzügliche Beschreibung und Bearbeitung der dortigen geologischen Verhältnisse verdanken wir K. Hofmann[2]). Nachdem ich selbst Gelegenheit gehabt habe, diese Verhältnisse an Ort und Stelle kennen zu lernen, so kann ich nur bestättigen, dass dort in umfangreichen und ununterbrochenen Aufschlüssen und in einer schwach geneigten und von grösseren tektonischen Störungen vollständig freien Lagerung, ein mächtiger Schichtenkomplex auftritt, welcher mit dem vorwiegenden Teil des Karpathischen Palaeogens ganz identisch entwickelt ist und zahlreiche Einschaltungen von Schichten aufweist, die wichtige und characteristische Versteinerungen enthalten. Und eben darin liegt die grosse Wichtigkeit dieser

[1]) Nach den Untersuchungen von Andrussow (Guide des excursions du VII. Congrès géologique international 1897. XXX. Environs de Kertch) reichen in den Gegenden von Kertsch in der Krim dunkle bituminöse Schiefer gegen oben in den Bereich der Miocän-Stufe hinauf. Ich habe selbst Gelegenheit gehabt, mich an Ort und Stelle zu überzeugen, dass dies die echtesten Karpathischen Menilit-Schiefer mit *Meletta*-Schuppen sind.

[2]) Bericht etc. 1879. Vergl. auch die späteren Arbeiten: A. Koch, Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landesteile. I. Th. Palaeogene Abteilung. Mitth. aus dem Jahrb. der königl. ungar. Geolog. Anst. X. 1896; — L. Roth v. Telegd. Studien etc. I. Umgebung von Zsibó. Ibidem. XI. 1897.

Digitized by Google

Gebilde für die gesammte Geologie des Karpathischen Flysches.

Die Basis dieses ganzen Komplexes bilden mächtige Lager roter Thone mit dicken Einschaltungen grobkörniger Sandsteine und Konglomerate, welche Erdöl enthalten. Dieser durch Hofmann mit e_1 bezeichnete Komplex enthält keine Versteinerungen. Nur gegen oben kommen Einschaltungen von Süsswasser-Kalken mit den Schnecken *Planorbis, Paludina, Limnaeus*, u. s. w. vor. Dem Verhältnisse dieser Schichten zu den nachfolgenden mitteleocänen nach, dürften dieselben am besten dem unteren Eocän entsprechen.

Gegen oben folgen concordant die Schichten vom Berge Råkoczy (Rakoczy-Gruppe e_2), welche aus grünen Schieferthonen mit Einschaltungen von Gyps, Mergel und kalkigen Sandsteinen bestehen.

Am wichtigsten ist im oberen Teil dieses Komplexes eine sandige Thon- und Mergelbank, welche überfüllt ist mit Meeres-Versteinerungen, worunter die wichtigsten sind: *Rostellaria fissurella, Fusus subcarinatus, Cossidaria diadema, Turritella imbricataria, Ostrea rarilamella, Gryphaea Eszterhazyi, Gr. Brongniarti, Solecurtus Deshayesi, Corbula gallica, Panopaea corrugata, Eupatagus Haynaldi, Nummulites perforata, N. Lucasana.* Zuoberst liegt eine festere Kalk-Sandsteinbank mit *Turritella imbricataria, Ostrea orientalis, Ost. cymbula, Pecten Stachei, Vulsella Kochi, Chama calcarata, Panopaea corrugata, Eupatagus transilvanicus, E. gibbosus* und mit Alveolinen.

Ueber diesen Schichten folgt wieder eine Serie von Ablagerungen (Turbucza-Gruppe e_3), in derselben Entwickelung, wie das Karpathische Eocän. Es sind dies wohl geschichtete grüne Thone mit Einschaltungen rother Thone, weisser Mergel, Gyps und Sandsteine, mit Ostracoden und kleinen Foraminiferen; es gibt hier auch eine locale Einschaltung einer Süsswasserbildung.

Diese Ablagerungen werden von den Klausenburger Schichten (e_4) überdeckt, welche hauptsächlich aus Kalkstein und Mergel bestehen mit vielen Meeres-Versteinerungen, wie *Rostellaria goniophora, Cassidaria nodosa, Cerithium aff. cornu copiae, Xenophora cumulans, Nerita Schmiedeliana, Vulsella legumen, Eupatagus crassus*, Korallen, Lithotamnien u. dgl

Digitized by Google

Die mit e_2 e_3 e_4 bezeichneten Schichten betrachtet Hofmann als gleichalterig mit der Pariser Stufe (Parisien) oder dem Mittleren Eocän.

Höher folgen wieder Mergel mit zahlreichen Versteinerungen, und besonders mit Nummuliten (e_5): *Serpula spirulaea, S. dilatata, Terebellum fusiforme, Rostellaria fissurella, R. goniophora, Natica sigaretina, Turritella carinifera, Pleurotomaria Kudin-Kewiensis, Pecten Thorenti, P. corneus, Spondylus radula, Sp. Buchi, Schizaster Lorioli, Laganum transilvanicum, Coelopleurus Delbosi, Nummulites intermedia, N. Molli.*

Das Eocän wird gegen oben durch lichte thonige Mergel (Bréder Mergel e_6) abgeschlossen, welche enthalten: *Ostrea rarimella, O. Martinsi, O. flabellula, Pecten Thorenti, P. corneus, Spondylus Buchi, Cardita Laurae, Terebratulina tennistriata, Orbitoides tenella,* kleine Nummuliten.

Die Schichten e_5 und e_6 bilden das obere Eocän oder die Barton-Stufe (Bartonien).

Das darüber concordant auftretende Oligocän wurde von Hofmann in weitere sechs, der Reihenfolge nach mit o_1 bis o_6 bezeichnete Unterabteilungen geschieden.

Dieselben sind von unten gegen oben, wie folgt:

o_1. Untere Meeres-Mergel mit *Balanus sp., Natica crassatina, Cerithium margaritaceum, C. plicatum, Turritella asperula, Melania striatissima, Diastoma costellata, Pecten Thorenti, Lucina globulosa, Cytherea incrassata, Corbula pixidicula,* Korallen, zahlreichen kleinen Foraminiferen, Lithotamnien u. s. w. Mit diesem Horizonte stimmt am besten die bei Alsó Verecke durch Vacek entdeckte Fauna (siehe oben).

o_2. Untere brackische Schichten: grünliche Schieferthone mit dünnen Einlagerungen von Mergel, Sphärosiderit und einem schwachen Kohlenflöz. *Eburna Caronis, Natica augustata, Cerithium margaritaceum, C. plicatum, Melania falsicostata, Dentalium seminudum, Cyrena semistriata, Corbula Mayeri, Congeria Brardi.*

o_3. Obere Meeres-Schichten: mürbe lichte, stellenweise schotterige Sandsteine, mit Einschaltungen von Mergeln und Thonen. *Fusus subcarinatus, Eburna Caronis, Natica augustata, N. crassatina, N. Beaumonti, Cerithium margaritaceum, C. plicatum, Melania striatissima, Turbo clausus, Ostrea fimbriata, Pecten aff.*

Digitized by Google

Malvinae, Arca Sandbergeri, Cyrena semistriata, Crassatella trigonula, Cytherea incrassata, Psammobia Hallowaysi u. s. w.

o4. Schiefer von Nagy Illonda mit Fisch-Schuppen, Ostracoden u. dgl. Identisch mit den Karpathischen Menilit-Schiefern.

o5. Obere brackische Schichten: dickbankig zum Teil schotterige Sandsteine mit Schiefereinlagerungen und Kohlen-Spuren. Inmitten eine Einschaltung mit den Versteinerungen: *Cerithium margritaceum, C. plicatum, Melanopsis Hantkeni, Neritina sp., Ostrea sp., Cyrena semistriata.*

o6. Wohl geschichtete Thone von Kettösmezö mit zahlreichen Foraminiferen, wechsellagernd mit groben thonigen Konglomeraten und recht glimmerreichen Kalksandsteinen.

Die Schichten o5 und o6 entsprechen sehr gut sowohl durch ihr Aussehen, wie auch durch ihre stratigraphische Stellung dem Magóra-Sandstein und den Dobrotower Schichten.

b. Neogen.

Die ganze Serie des eigentlichen Karpathen-Flysches endet gegen oben bereits mit dem Paläogen. Da sich jedoch die Neogen-Bildungen noch sehr enge an die eigentlichen Karpathischen Formationen anschliessen, und ausserdem stellenweise sehr wichtige und reichhaltige Erdöl-Horizonte bilden, so müssen wir denselben hier auch noch etwas Platz einräumen.

Den tiefsten Teil dieser Bildungen umfassen wir gewöhnlich mit der Benennung der subkarpathischen Salzthon-Formation, welche in einem langen, schmalen Streifen wahrscheinlich mit nur wenigen Unterbrechungen an den nördlichen und östlichen Karpathenrand anstosst und ausserdem an einigen Stellen in grösseren Buchten auch in die Mitte der Karpathen eingreift.

Die Hauptmasse dieser Formation bildet der Salzthon: ein mächtig entwickelter, grauer Thon mit Lagern, Nestern und Adern von Steinsalz und Gyps, seltener auch von Anhydrit. Häufig sind besonders in den tieferen Partien Einschaltungen von Schiefer und thonigen, grob- oder feinkörnigen Sandsteinen, welche fast immer zahlreiche Ausscheidungen von Salz und Gyps enthalten.

Digitized by Google

Oft findet man im Salzthon exotische Blöcke von Quarziten, krystallinischen Schiefern, Stramberger Kalksteinen, älteren Karpathischen Gesteinen u. dgl. Aus stratigraphischen Gründen sind unter diesen exotischen Blöcken die ziemlich oft (z. B. in Borysław) vorkommenden abgerollten Stücke von echten Hornsteinen der Menilit-Schiefer wohl am wichtigsten. Alle diese Blöcke von verschiedenster Grösse sind entweder lose zerstreut, oder sie bilden auch grössere locale konglomeratische Ansammlungen (z. B. bei Kosów, Delatyn, Lanczyn, Truskawiec u. s. w.).

Eine locale Abänderung des Salzthons sind bräunlich oder fleischrote Thon-Schiefer, welche in den Gegenden von Nadwórna und Delatyn sogar einen sehr deutlichen und bedeutenden Komplex zwischen den Dobrotower Schichten und dem eigentlichen Salzthon bilden, in Wechsellagerung mit grauen oder rötlichen feinkörnigen, thonigen Sandsteinen.

Nach den eingehenden Untersuchungen des Prof. Niedźwiedzki[1]) muss man den Hauptttheil dieser subkarpathischen Salz-Formation unzweifelhaft zu dem tieferen Miocän zählen, oder zu der I. Mediterraustufe des Wiener Beckens.

Der Salzthon enthält die grössten und fast einzigen Ablagerungen, Adern und Nester von Erdwachs (Ozokerit), und in seinen Sandsteinen tritt oft sehr reichlich Erdöl auf.

Ausserdem befindet sich in dieser Formation gediegen Schwefel (Truskawiec, Dźwiniacz), Bleiglanz und Zinkblende, (Truskawiec), und die roten Schiefer bei Nadwórna (Berg Potoki) enthalten Malachit-Anflüge.

Die subkarpathische Salz-Formation übergeht nach oben in sandige und thonige, seltener auch kalkige Bildungen, stellenweise mit Braunkohlenflözen, deren Fauna dem oberen Miocän (II. Mediterranstufe) entspricht.

Diese Schichten werden local auch Cerithien-Schichten genannt, und schliessen sich einerseits bereits an das podolische Miocän an, und andererseits bilden dieselben selbst noch

[1]) Wieliczka u. Bochnia. 1883—1891.

Digitized by Google

ziemlich tief in den westgalizischen Karpathen einige Transgressionen über dem Karpathischen Flysch.

Zur Ergänzung muss hier noch beigefügt werden, dass sich in Rumänien ausserdem noch an die Karpathen bedeutend jüngere Bildungen (pliocäne Congerien- und Paludinen Schichten) anschliessen, welche Erdöl, Erdwachs und Lignit enthalten.

Zur besseren Uebersicht füge ich eine synoptische Tabelle hinzu, welche die Verteilung und Reihenfolge der oben beschriebenen Tertiärbildungen darstellt.

Digitized by Google

SYNOPTISCHE TABELLE

der Tertiärbildungen in den Galizischen Karpathen.

Miocän	Höheres	Kohlenführende Thone und Sande, Cerithien-Schichten u. dgl., am ganzen Nordrande der Karpathen zerstreut.
	Tieferes	Subkarpathische Salzformation, vorwiegend nur am Karpathenrand (Salzthon, Salzlager, in Ostgalizien z. T. auch rote Schiefer). Wichtiger Erdöl- und Erdwachs-Horizont.
Oligocän	Höheres	Magóra-Sandstein, vorwiegend in den tieferen Karpathen. Dobrotower Schichten und Slobodaer Konglomerate nur auf den Rand der Ostkarpathen beschränkt.
	Tieferes	Menilitschiefer mit Hornsteinen, Fischabdrücken u. s. w. Ciężkowicer Sandstein (Erdöl-Horizont). Graue, den Ropianka-Schichten ähnliche Hieroglyphenschichten (Erdölhorizont). Belovezsa-Schichten, auf die tieferen Karpathen beschränkt.
Eocän		Rote und grüne Thone und Schiefer mit Nummuliten-Konglomeraten, Hieroglyphen-Sandsteine (wichtigster Erdölhorizont). Nummuliten-Kalke (nur local).

2 506ST 5698 -00

Digitized by Google

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
CECIL H. GREEN LIBRARY
STANFORD, CALIFORNIA 94305-6004
(415) 723-1493

All books may be recalled after 7 days

DATE DUE